

10/825,323

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2004年 4月12日

出 願 番 号
Application Number: 特願2004-116918
[ST. 10/C]: [JP2004-116918]

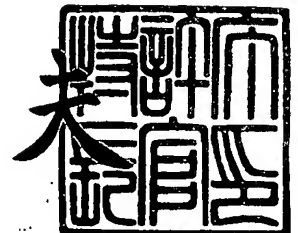
出 願 人
Applicant(s): 東京エレクトロン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2004年 5月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願
【整理番号】 JPP032340
【提出日】 平成16年 4月12日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 21/00
G06F 13/00
G06F 9/06
G06F 12/00

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内
【氏名】 清水 宣昭

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内
【氏名】 深澤 公博

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内
【氏名】 金谷 和博

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内
【氏名】 庄司 純

【特許出願人】
【識別番号】 000219967
【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社
【代表者】 佐藤 潔

【代理人】
【識別番号】 100081880
【弁理士】
【氏名又は名称】 渡部 敏彦
【電話番号】 03(3580)8464

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2003-112109
【出願日】 平成15年 4月16日

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2003-113061
【出願日】 平成15年 4月17日

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 007065
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0317775

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

基板処理装置が有する複数のデバイスの動作によって基板に複数の工程からなる処理を施す基板処理システムにおいて、

前記デバイスの所定の動作を表すコマンドを記憶する記憶部と、前記複数の工程の各々に対応して前記記憶されたコマンドからマクロファイルを生成すると共に前記生成されたマクロファイルが組み合わされたプロセスシーケンスマクロを生成する生成部と、前記プロセスシーケンスマクロを実行する実行部とを備えることを特徴とする基板処理システム。

【請求項 2】

前記生成部は、ユーザーインターフェイスを備えることを特徴とする請求項 1 記載の基板処理システム。

【請求項 3】

前記コマンドは、ハードコードに変換されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の基板処理システム。

【請求項 4】

前記生成されたマクロファイルを記憶する他の記憶部を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の基板処理システム。

【請求項 5】

前記他の記憶部は、前記記憶部と同じであることを特徴とする請求項 4 記載の基板処理システム。

【請求項 6】

前記マクロファイルを外部機器に送出し、且つ前記外部機器から前記マクロファイルを受領する通信部を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の基板処理システム。

【請求項 7】

前記マクロファイルにおけるシーケンスが正常であるか否かを検証する検証部を備えることを特徴とする請求項 6 記載の基板処理システム。

【請求項 8】

前記記憶部は、更に、前記マクロファイルに対応した前記デバイスの所定の動作の制御を定義するデータファイルを記憶し、前記生成部は前記データファイルを生成し、前記実行部は前記生成されたデータファイルに基づいて前記デバイスの所定の動作の制御を実行することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の基板処理システム。

【請求項 9】

前記記憶部は、前記マクロファイルに対応した前記デバイスの所定の動作の制御を定義するデータファイルを記憶する更に他の記憶部を備えることを特徴とする請求項 8 記載の基板処理システム。

【請求項 10】

前記データファイルは、更に、前記デバイスの所定の動作の制御が実行されたことを警告する警告動作と、前記デバイスの所定の動作の制御に関連した他のデバイスの動作の制御とを定義することを特徴とする請求項 8 又は 9 記載の基板処理システム。

【請求項 11】

基板処理装置が有する複数のデバイスの動作によって基板に複数の工程からなる処理を施す基板処理方法において、

前記デバイスの所定の動作を表すコマンドを記憶する記憶ステップと、前記複数の工程の各々に対応して前記記憶されたコマンドからマクロファイルを生成すると共に前記生成されたマクロファイルが組み合わされたプロセスシーケンスマクロを生成する生成ステップと、前記プロセスシーケンスマクロを実行する実行ステップとを有することを特徴とする基板処理方法。

【請求項 12】

前記記憶ステップは、更に、前記マクロファイルに対応した前記デバイスの所定の動作の制御を定義するデータファイルを記憶し、前記生成ステップは前記データファイルを生成し、前記実行ステップは前記生成されたデータファイルに基づいて前記デバイスの所定の動作の制御を実行することを特徴とする請求項 1 1 記載の基板処理方法。

【請求項 1 3】

前記記憶ステップは、前記マクロファイルに対応した前記デバイスの所定の動作の制御を定義するデータファイルを記憶する更に他の記憶ステップを備えることを特徴とする請求項 1 2 記載の基板処理方法。

【請求項 1 4】

前記データファイルは、更に、前記デバイスの所定の動作の制御が実行されたことを警告する警告動作と、前記デバイスの所定の動作の制御に関連した他のデバイスの動作の制御とを定義することを特徴とする請求項 1 2 又は 1 3 記載の基板処理方法。

【請求項 1 5】

基板処理装置が有する複数のデバイスの動作によって基板に複数の工程からなる処理を施す基板処理方法を実行するプログラムにおいて、

前記デバイスの所定の動作を表すコマンドを記憶する記憶モジュールと、前記複数の工程の各々に対応して前記記憶されたコマンドからマクロファイルを生成すると共に前記生成されたマクロファイルが組み合わされたプロセスシーケンスマクロを生成する生成モジュールと、前記プロセスシーケンスマクロを実行する実行モジュールとをコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 1 6】

前記コマンドは、ハードコードに変換されていることを特徴とする請求項 1 5 記載のプログラム。

【請求項 1 7】

前記生成されたマクロファイルを記憶する他の記憶モジュールをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 1 5 又は 1 6 記載のプログラム。

【請求項 1 8】

前記マクロファイルを外部機器に送出する送出モジュールと、前記外部機器から前記マクロファイルを受領する受領モジュールとをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 1 5 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載のプログラム。

【請求項 1 9】

前記マクロファイルにおけるシーケンスが正常であるか否かを検証する検証モジュールをコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 1 8 記載のプログラム。

【請求項 2 0】

前記記憶モジュールは、更に、前記マクロファイルに対応した前記デバイスの所定の動作の制御を定義するデータファイルを記憶し、前記生成モジュールは前記データファイルを生成し、前記実行モジュールは前記生成されたデータファイルに基づいて前記デバイスの所定の動作の制御を実行することを特徴とする請求項 1 5 乃至 1 9 のいずれか 1 項に記載のプログラム。

【請求項 2 1】

前記記憶モジュールは、前記マクロファイルに対応した前記デバイスの所定の動作の制御を定義するデータファイルを記憶する更に他の記憶モジュールを備えることを特徴とする請求項 2 0 記載のプログラム。

【請求項 2 2】

前記データファイルは、更に、前記デバイスの所定の動作の制御が実行されたことを警告する警告動作と、前記デバイスの所定の動作の制御に関連した他のデバイスの動作の制御とを定義することを特徴とする請求項 2 0 又は 2 1 記載のプログラム。

【請求項 2 3】

基板処理装置と、該基板処理装置の動作を制御するべくユーザの操作が入力される操作入力部を有する制御装置と、該基板処理装置から離れて配設され且つユーザの操作が入力

される他の操作入力部を有する遠隔端末とを備える基板処理システムによって基板に所定の処理を施す基板処理方法を実行するプログラムにおいて、

前記操作入力部の動作を制御する操作制御モジュールと、前記操作制御モジュールと同じ内容から成り且つ前記他の操作入力部の動作を制御する他の操作制御モジュールとをコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 2 4】

前記操作制御モジュールは、前記操作入力部及び前記他の操作入力部のいずれか一方における操作の入力を制限する入力制限モジュールを有することを特徴とする請求項 2 3 記載のプログラム。

【請求項 2 5】

前記操作制御モジュールは、ユーザの操作が入力されたとき、該操作の入力元を判別する入力元判別モジュールを有することを特徴とする請求項 2 3 又は 2 4 記載のプログラム。

【請求項 2 6】

基板処理装置と、該基板処理装置の動作を制御するべくユーザの操作が入力される操作入力部を有する制御装置と、該基板処理装置から離れて配設され且つユーザの操作が入力される他の操作入力部を有する遠隔端末とを備える基板処理システムによって基板に所定の処理を施す基板処理方法を実行するプログラムにおいて、

前記操作入力部に入力可能な操作項目を表示する表示モジュールと、前記操作項目を前記他の入力操作部に表示させ且つ前記他の入力操作部への入力を前記入力操作部への入力とみなす遠隔入力モジュールとをコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【書類名】 明細書**【発明の名称】** 基板処理システム、基板処理方法及び該方法を実行するプログラム**【技術分野】****【0001】**

本発明は、基板処理装置が有する複数のデバイス进行操作して、基板に所定の処理を施す基板処理システム、基板処理方法、及び該方法を実行するプログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、基板としての半導体ウエハWを処理する基板処理装置として図10に示すマグネトロン方式平行平板基板処理装置が知られている。

【0003】

このマグネトロン方式平行平板基板処理装置500は、円筒状の処理室容器501を有し、該処理室容器501は、その頂部に、上部電極513を有し、その下部に、半導体ウエハWを静電チャックするESC502や該ESC502を囲うように配設されたフォーカスリング503を頂部に備えた円筒状の下部電極504を有すると共に、下部電極504の頂部近傍に、該処理室容器501内部を処理領域505と排気領域506とに隔離する隔離板507を有し、その下部に、排気領域506を介して処理領域505を減圧排気するための排気口508を有し、更に、処理領域505に対向する壁部に、半導体ウエハWの搬出入口509を有する。

【0004】

また、上部電極513は接地されているのに対して、下部電極504には整合回路510を介して少なくとも1つの高周波電源511が接続されており、処理室容器501の上部の回りには環状の永久磁石512が配されている。

【0005】

この基板処理装置500において、上部電極513に設けられたガス導入孔を介して処理ガスが導入された処理領域505が、減圧排気されて所定圧力に制御される。更に、高周波電源511は上部電極513及び下部電極504間において処理領域505で高周波電界を励起し、永久磁石512はこの高周波電界と直交する平行磁界を発生して、これら直交した高周波電界及び平行磁界により処理ガスから高密度のプラズマが生成され、当該プラズマは半導体ウエハWに所望の処理を施す。

【0006】

この基板処理装置500では、フォーカスリング503等の消耗品のメンテナンスが重要であり、メンテナンス時の確認項目の1つである動作テストを実行するメンテナンス用プログラムの作成に要する工数を削減するために、フォーカスリング503等の部品の動作を予め登録し、登録した単動作を任意に組み合わせて、シーケンス動作および／またはパラレル動作としてメンテナンスマクロファイルを作成する方法が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

【0007】

一方、この基板処理装置500では、該基板処理装置500が備えるCPU等からなる処理実行部（不図示）が、各種処理のシーケンスを所定のプログラミング言語で記述したソースコードからコンパイル作業を経て生成されたプログラムに基づいて、上述した上部電極513等の各種デバイス进行操作することにより、半導体ウエハWの搬出入シーケンスや、基板処理（プロセス）の制御パラメータ（温度、圧力、ガスの種類及びガス流量、時間などの制御目標値）に関する基板処理装置に個別の処理プログラムであるレシピの実行制御シーケンスを実行する。しかし、近年、半導体ウエハWにおけるエッチングパターンの微細化等に伴い、プロセスにおいて正確な再現性が求められるため、パラメータ項目がより詳細に規定され、且つ個別の基板処理装置に適合されたレシピの実行が求められている。

【0008】

それ故、プロセスにおけるレシピを基板処理装置500に適合したものとするために、

基板処理装置 500 においてプロセス実験を繰り返し行う必要があるが、上述したように、当該レシピではパラメータ項目がより詳細に規定されるため、プロセス実験において試行されるレシピの種類は膨大なものとなり、これに伴い、試行されるレシピを含むシーケンスの内容変更が頻繁に行われるようになった。尚、ここでいうシーケンスの内容変更とは、デバイスの動作順番、動作内容、待機時間等の変更をいう。

【0009】

また、ソースコードには、上記のようなレシピの実行制御シーケンスに加えて、基板処理装置 500 の運用に関するインターロック及び該インターロックに関連するリカバリ処理のシーケンスが記述されている。

【0010】

このインターロック及びそのリカバリ処理のシーケンスでは、半導体ウエハ W の搬出入シーケンスやレシピの実行制御シーケンスが実行される際、所定の条件に基づいて基板処理装置 500 の各デバイスの操作が制御され、また、該所定の条件に基づいて各デバイスの操作が制御されたときは、アラーム等を発報してユーザに警告する。そして、近年、試行されるレシピを含むシーケンスの頻繁な内容変更に伴い、インターロック及び該インターロックに関連するリカバリ処理のシーケンスの内容変更も頻繁に行われている。

【0011】

また、通常、マグネトロン方式平行平板基板処理装置等の基板処理装置は、半導体ウエハ W への異物付着を防止するために、クリーンルームに配設されている。この基板処理装置は操作パネルを備え、該操作パネルは複数の操作項目から成るリストを表示する。そして、ユーザは操作パネルにおいてリストから所望の操作項目を選択することによって基板処理装置を操作するため、基板処理装置の操作の際、ユーザがクリーンルームまで出向く必要がある。従って、ユーザは基板処理装置を目視しながら操作できる。

【0012】

ところが、例えば、軽度のトラブルによる停止の解除等、操作の内容によってはユーザが基板処理装置を目視する必要がないものがあり、このような操作のためにユーザがクリーンルームまで出向くのは、作業効率の観点から好ましくない。そこで、ユーザがクリーンルームまで出向くことなく、例えば、事務所等、基板処理装置から離れた場所から基板処理装置を遠隔操作可能な基板処理システム（以下、「遠隔操作システム」という。）が提案されている。

【0013】

このような遠隔操作システムとして、基板処理装置と、該基板処理装置から離れた場所に設けられた遠隔端末とを有し、該遠隔端末が、ディスプレイと、該ディスプレイにおいて基板処理装置の操作パネルの表示内容と似た内容を表示するソフトウェアとを有する基板処理システムが知られており、具体的には、図 11 に示す、工場 700 と、該工場 700 の遠隔地に位置するベンダ 800 と、工場 700 及びベンダ 800 を接続するデータ通信ネットワーク 900 とから成る産業用機器の管理システムが知られている（例えば、特許文献 2 参照。）。

【0014】

この管理システムにおいて、工場 700 は、産業用機器 710 と、該産業用機器を管理する管理装置 720 と、該管理装置 720 を介して該産業用機器 710 を操作する工場側操作装置 730 とを有する一方、ベンダ 800 は、ベンダ側操作装置 810 を有する。

【0015】

管理装置 720 は、本管理システムを制御する管理プログラム 722 を有し、工場側操作装置 730 は、該工場側操作装置 730 の動作を制御する操作プログラム 733 を有し、ベンダ側操作装置 810 は、ベンダ側操作装置 810 の動作を制御する操作プログラム 813 を有する。

【0016】

管理プログラム 722 は、工場側操作装置 730 及びベンダ側操作装置 810 に対して選択的に産業用機器 710 の操作権限を与える。該操作権限がベンダ側操作装置 810 に

与えられた際、ベンダ側操作装置 810 は、管理装置 720 を介して産業用機器 710 を遠隔的に操作することができる。したがって、ベンダ 800 は、産業用機器 710 のパラメータを最適化したり、産業用機器 710 のトラブルの症状を解決したりすることができる。

【0017】

このように、従来の遠隔操作システムでは、基板処理装置及び遠隔端末の各々が、対応する装置の動作を制御する動作制御ソフトウェアを有し、これらのソフトウェア間で通信を行うことによって基板処理装置の遠隔操作を可能としている。

【特許文献 1】特開 2002-43290 号公報（第 3 図）

【特許文献 2】特開 2002-163016 号公報（第 1 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0018】

しかしながら、特許文献 1 におけるシーケンスの内容変更の際には、その都度、ソフトウェア以外には困難なソースコードの書き換えを行う必要があり、且つ当該ソースコードの書き換え後、シーケンスを実行するにはソースコードからコンパイル作業を経て生成されたプログラムにリンク作業を行って実行可能なソフトウェアを作成する必要がある。従って、頻繁なシーケンスの内容変更は、ソフトウェアの膨大な作業工数を必要とするという問題がある。また、該シーケンスの内容変更に伴ったインターロック及びリカバリ処理のシーケンスの内容変更は、その変更される箇所以外に広く影響する場合があり、ソフトウェアの膨大な作業工数を更に増大させるという問題がある。それ故、上述したメンテナンス用プログラムと同様、シーケンスに係るプログラムの作成に要する工数を削減することが求められている。

【0019】

更に、特許文献 2 の遠隔操作システムでは、互いに仕様の異なる 2 種類の動作制御ソフトウェアが存在するため、ソフトウェアを作成するための作業工数が膨大なものとなり、また、一方のソフトウェアをバージョンアップすると、他方のソフトウェアをバージョンアップする必要があるため、ソフトウェアの管理工数も膨大なものとなるという問題がある。

【0020】

本発明の目的は、ソフトウェアの膨大な作業工数を低減することができる基板処理システム、基板処理方法、及び該方法を実行するプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0021】

上記目的を達成するために、請求項 1 記載の基板処理システムは、基板処理装置が有する複数のデバイスの動作によって基板に複数の工程からなる処理を施す基板処理システムにおいて、前記デバイスの所定の動作を表すコマンドを記憶する記憶部と、前記複数の工程の各々に対応して前記記憶されたコマンドからマクロファイルを生成すると共に前記生成されたマクロファイルが組み合わされたプロセスシーケンスマクロを生成する生成部と、前記プロセスシーケンスマクロを実行する実行部とを備えることを特徴とする。

【0022】

請求項 2 の基板処理システムは、請求項 1 記載の基板処理システムにおいて、前記生成部は、ユーザーインターフェイスを備えることを特徴とする。

【0023】

請求項 3 の基板処理システムは、請求項 1 又は 2 記載の基板処理システムにおいて、前記コマンドは、ハードコードに変換されていることを特徴とする。

【0024】

請求項 4 の基板処理システムは、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の基板処理システムにおいて、前記生成されたマクロファイルを記憶する他の記憶部を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

請求項 5 の基板処理システムは、請求項 4 記載の基板処理システムにおいて、前記他の記憶部は、前記記憶部と同じであることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

請求項 6 の基板処理システムは、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の基板処理システムにおいて、前記マクロファイルを外部機器に送出し、且つ前記外部機器から前記マクロファイルを受領する通信部を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

請求項 7 の基板処理システムは、請求項 6 記載の基板処理システムにおいて、前記マクロファイルにおけるシーケンスが正常であるか否かを検証する検証部を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

請求項 8 の基板処理システムは、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の基板処理システムにおいて、前記記憶部は、更に、前記マクロファイルに対応した前記デバイスの所定の動作の制御を定義するデータファイルを記憶し、前記生成部は前記データファイルを生成し、前記実行部は前記生成されたデータファイルに基づいて前記デバイスの所定の動作の制御を実行することを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

請求項 9 の基板処理システムは、請求項 8 記載の基板処理システムにおいて、前記記憶部は、前記マクロファイルに対応した前記デバイスの所定の動作の制御を定義するデータファイルを記憶する更に他の記憶部を備えることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

請求項 1 0 の基板処理システムは、請求項 8 又は 9 記載の基板処理システムにおいて、前記データファイルは、更に、前記デバイスの所定の動作の制御が実行されたことを警告する警告動作と、前記デバイスの所定の動作の制御に関連した他のデバイスの動作の制御とを定義することを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

上記目的を達成するために、請求項 1 1 記載の基板処理方法は、基板処理装置が有する複数のデバイスの動作によって基板に複数の工程からなる処理を施す基板処理方法において、前記デバイスの所定の動作を表すコマンドを記憶する記憶ステップと、前記複数の工程の各々に対応して前記記憶されたコマンドからマクロファイルを生成すると共に前記生成されたマクロファイルが組み合わされたプロセスシーケンスマクロを生成する生成ステップと、前記プロセスシーケンスマクロを実行する実行ステップとを有することを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

請求項 1 2 記載の基板処理方法は、請求項 1 1 記載の基板処理方法において、前記記憶ステップは、更に、前記マクロファイルに対応した前記デバイスの所定の動作の制御を定義するデータファイルを記憶し、前記生成ステップは前記データファイルを生成し、前記実行ステップは前記生成されたデータファイルに基づいて前記デバイスの所定の動作の制御を実行することを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

請求項 1 3 記載の基板処理方法は、請求項 1 2 記載の基板処理方法において、前記記憶ステップは、前記マクロファイルに対応した前記デバイスの所定の動作の制御を定義するデータファイルを記憶する更に他の記憶ステップを備えることを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

請求項 1 4 記載の基板処理方法は、請求項 1 2 又は 1 3 記載の基板処理方法において、前記データファイルは、更に、前記デバイスの所定の動作の制御が実行されたことを警告する警告動作と、前記デバイスの所定の動作の制御に関連した他のデバイスの動作の制御とを定義することを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

上記目的を達成するために、請求項 15 記載のプログラムは、基板処理装置が有する複数のデバイスの動作によって基板に複数の工程からなる処理を施す基板処理方法を実行するプログラムにおいて、前記デバイスの所定の動作を表すコマンドを記憶する記憶モジュールと、前記複数の工程の各々に対応して前記記憶されたコマンドからマクロファイルを生成すると共に前記生成されたマクロファイルが組み合わされたプロセスシーケンスマクロを生成する生成モジュールと、前記プロセスシーケンスマクロを実行する実行モジュールとをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0036】

請求項 16 記載のプログラムは、請求項 15 記載のプログラムにおいて、前記コマンドは、ハードコードに変換されていることを特徴とする。

【0037】

請求項 17 記載のプログラムは、請求項 15 又は 16 記載のプログラムにおいて、前記生成されたマクロファイルを記憶する他の記憶モジュールをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0038】

請求項 18 記載のプログラムは、請求項 15 乃至 17 のいずれか 1 項に記載のプログラムにおいて、前記マクロファイルを外部機器に送出する送出モジュールと、前記外部機器から前記マクロファイルを受領する受領モジュールとをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0039】

請求項 19 記載のプログラムは、請求項 18 記載のプログラムにおいて、前記マクロファイルにおけるシーケンスが正常であるか否かを検証する検証モジュールをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0040】

請求項 20 記載のプログラムは、請求項 15 乃至 19 のいずれか 1 項に記載のプログラムにおいて、前記記憶モジュールは、更に、前記マクロファイルに対応した前記デバイスの所定の動作の制御を定義するデータファイルを記憶し、前記生成モジュールは前記データファイルを生成し、前記実行モジュールは前記生成されたデータファイルに基づいて前記デバイスの所定の動作の制御を実行することを特徴とする。

【0041】

請求項 21 記載のプログラムは、請求項 20 記載のプログラムにおいて、前記記憶モジュールは、前記マクロファイルに対応した前記デバイスの所定の動作の制御を定義するデータファイルを記憶する更に他の記憶モジュールを備えることを特徴とする。

【0042】

請求項 22 記載のプログラムは、請求項 20 又は 21 記載のプログラムにおいて、前記データファイルは、更に、前記デバイスの所定の動作の制御が実行されたことを警告する警告動作と、前記デバイスの所定の動作の制御に関連した他のデバイスの動作の制御とを定義することを特徴とする。

【0043】

請求項 23 記載のプログラムは、基板処理装置と、該基板処理装置の動作を制御するべくユーザの操作が入力される操作入力部を有する制御装置と、該基板処理装置から離れて配設され且つユーザの操作が入力される他の操作入力部を有する遠隔端末とを備える基板処理システムによって基板に所定の処理を施す基板処理方法を実行するプログラムにおいて、前記操作入力部の動作を制御する操作制御モジュールと、前記操作制御モジュールと同じ内容から成り且つ前記他の操作入力部の動作を制御する他の操作制御モジュールとをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0044】

請求項 24 記載のプログラムは、請求項 23 記載のプログラムにおいて、前記操作制御モジュールは、前記操作入力部及び前記他の操作入力部のいずれか一方における操作の入力を制限する入力制限モジュールを有することを特徴とする。

【0045】

請求項25記載のプログラムは、請求項23又は24記載のプログラムにおいて、前記操作制御モジュールは、ユーザの操作が入力されたとき、該操作の入力元を判別する入力元判別モジュールを有することを特徴とする。

【0046】

請求項26記載のプログラムは、基板処理装置と、該基板処理装置の動作を制御するべくユーザの操作が入力される操作入力部を有する制御装置と、該基板処理装置から離れて配設され且つユーザの操作が入力される他の操作入力部を有する遠隔端末とを備える基板処理システムによって基板に所定の処理を施す基板処理方法を実行するプログラムにおいて、前記操作入力部に入力可能な操作項目を表示する表示モジュールと、前記操作項目を前記他の入力操作部に表示させ且つ前記他の入力操作部への入力を前記入力操作部への入力とみなす遠隔入力モジュールとをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【発明の効果】**【0047】**

以上詳細に説明したように、請求項1記載の基板処理システム、請求項11記載の基板処理方法、及び請求項15記載のプログラムによれば、デバイスの所定の動作を表すコマンドが記憶され、複数の工程の各々に対応して記憶されたコマンドからマクロファイルが生成されると共に生成されたマクロファイルが組み合わされたプロセスシーケンスマクロが生成され、この生成されたプロセスシーケンスマクロが実行されるので、ユーザが、直接ソースコードの書き換えを行うことなく、記憶されたコマンドを使用してマクロファイルの内容を変更することによってシーケンスの内容変更を行うことができ、もってソフトウェアの膨大な作業工数を低減することができ、加えて、ソフトウェアの膨大な作業工数を必要とせずにプロセスのシーケンスの頻繁な内容変更を行うことができる。

【0048】

請求項2記載の基板処理システムによれば、生成部はユーザーインターフェイスを備えるので、ユーザはマクロファイルの内容を容易に変更することができる。

【0049】

請求項3記載の基板処理システム及び請求項16記載のプログラムによれば、コマンドはハードコードに変換されているので、コマンドから生成されたマクロファイルが組み合わされたプロセスシーケンスマクロが実行される際に、コンパイル作業及びリンク作業を行う必要をなくすことができ、もって、ユーザの作業工数を確実に低減することができる。

【0050】

請求項4記載の基板処理システム及び請求項17記載のプログラムによれば、生成されたマクロファイルが記憶されるので、シーケンスの内容変更の際に、ユーザは既に生成されたマクロファイルを再使用でき、もって、ユーザの作業工数をより確実に低減することができる。

【0051】

請求項5記載の基板処理システムによれば、他の記憶部は記憶部と同じであるので、当該基板処理システムの構成を簡素化できる。

【0052】

請求項6記載の基板処理システム及び請求項18記載のプログラムによれば、マクロファイルが外部機器に送出され、外部機器からマクロファイルが受領されるので、ユーザは外部機器においてマクロファイルの生成、又はその内容の変更を行うことができ、もってユーザの利便性を向上することができる。

【0053】

請求項7記載の基板処理システム及び請求項19記載のプログラムによれば、マクロファイルにおけるシーケンスが正常であるか否かが検証されるので、当該マクロファイルを有するプロセスシーケンスマクロを実行する際に、プロセスエラーの発生を未然に防止することができ、もって作業効率の向上を図ることができる。

【0054】

請求項8記載の基板処理システム、請求項12記載の基板処理方法、及び請求項20記載のプログラムによれば、マクロファイルに対応したデバイスの所定の動作の制御を定義するデータファイルを記憶し、データファイルを生成し、生成されたデータファイルに基づいて前記デバイスの所定の動作の制御を実行するので、ユーザが、直接ソースコードの書き換えを行うことなく、データファイルを使用して該デバイスの所定の動作の制御内容を変更することができる。

【0055】

請求項10記載の基板処理システム、請求項14記載の基板処理方法、及び請求項22記載のプログラムによれば、データファイルは、更に、デバイスの所定の動作の制御が実行されたことを警告する警告動作と、デバイスの所定の動作の制御に関連した他のデバイスの動作の制御とを定義するので、ユーザが、直接ソースコードの書き換えを行うことなく、データファイルを使用して、該デバイスの所定の動作の制御に対応した警告内容と、該デバイスの所定の動作の制御に応じた他のデバイスの動作の制御内容とを変更することができる。

【0056】

請求項23記載のプログラムによれば、操作制御モジュールにより操作入力部の動作を制御し、該操作制御モジュールと同じ内容から成り且つ他の操作制御モジュールにより他の操作入力部の動作を制御するので、操作入力部及び他の操作入力部の動作を同じ内容のソフトウェアで制御することができ、もってソフトエンジニアの膨大な作業工数を低減することができ、加えて、基板処理装置及び遠隔端末の動作を制御するソフトウェアの作成工数及び管理工数を低減することができる。

【0057】

請求項24記載のプログラムによれば、入力制限モジュールにより操作入力部及び他の操作入力部のいずれか一方における操作の入力を制限するので、操作入力部における操作の入力と他の操作入力部における操作の入力との重畳を防止することができ、もって基板処理装置の操作を円滑に行うことができる。

【0058】

請求項25記載のプログラムによれば、入力元判別モジュールにより、ユーザの操作が入力されたときに該操作の入力元を判別するので、基板処理装置の目視を必要とする操作の他の操作入力部における入力を防止でき、基板処理システムにおける基板処理の安全性を高めることができる。

【0059】

請求項26記載のプログラムによれば、表示モジュールにより操作入力部に入力可能な操作項目を表示し、遠隔入力モジュールにより、操作項目を他の入力操作部に表示させ且つ他の入力操作部への入力を入力操作部への入力とみなすので、遠隔端末の動作を制御するソフトウェアを廃止することができ、もって基板処理装置及び遠隔端末の動作を制御するソフトウェアの作成工数及び管理工数を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0060】**

以下、本発明の実施の形態に係る基板処理システムについて詳述する。

【0061】

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る基板処理システムの概略構成を示す図である。

【0062】

図1において、基板処理システム100は、従来のマグネトロン方式平行平板基板処理装置と同様の構成を有する基板処理装置101と、該基板処理装置101を制御する基板処理制御装置102と、後述するコマンドや基板処理装置101のインターロックに関連するデータファイルを記憶するサーバ103（記憶部）と、キーボードやマウスなどの入力デバイスを有するパーソナルコンピュータ（以下「PC」という。）104（外部機器

）とを備え、基板処理制御装置 102 は、基板処理装置 101、サーバ 103 及び PC 104 の各々と有線又は無線によって接続されている。

【0063】

基板処理制御装置 102 は、サーバ 103 に記憶されたコマンドから後述するマクロファイルを作成したり、サーバ 103 に記憶されたデータファイルを作成するためのワーキングエリアである RAM 105 及びタッチパネルセンサ機能を有するモニタ等のユーザーインターフェイス 106 から成るマクロファイル編集部 107（生成部）と、該マクロファイル編集部 107 で作成されたマクロファイルが組み合わされた後述するプロセスシーケンスマクロ、及びデータファイルを実行する CPU 等から成るエクスキュータ（executor）108（実行部）と、TCP/IP 等によってサーバ 103 とのデータ通信を行うサーバ通信部 109 と、PC 104 と同様に TCP/IP 等によってデータ通信を行う PC 通信部 110 とを備える。尚、基板処理装置 101 の構成は、基板処理装置 500 の構成と同じであるので、その詳細な説明は省略する。

【0064】

次に、サーバ 103 に記憶されるコマンド、コマンドから作成されるマクロファイル及び該マクロファイルが組み合わされたプロセスシーケンスマクロについて説明する。

【0065】

一般に、基板処理装置における半導体ウエハ W のエッチング処理は複数の工程に分割（プロファイル化）することができる。

【0066】

図 2 は、図 1 の基板処理システムにおける基板のエッチング処理を複数の工程に分割した例を示す図である。

【0067】

図 2 において、半導体ウエハ W のエッチング処理は、順に、搬入準備工程、搬入工程、プロセス準備工程、プロセス第 1 安定化工程、プロセス第 1 維持工程、プロセス第 2 安定化工程、プロセス第 2 維持工程、プロセス終点工程、プロセス終了工程、第 1 ポストプロセス工程、第 2 ポストプロセス工程、後処理工程、搬出工程、及び静電除去工程の 14 工程に分割される。

【0068】

搬入準備工程は、半導体ウエハ W の搬入準備開始から搬入開始までの間における処理を実行する工程であり、搬入工程は、半導体ウエハ W を搬出入口から基板処理装置内へ搬入して ESC 上に載置する工程であり、プロセス準備工程は、半導体ウエハ W の ESC 上への載置から所望のエッチング処理に対応したレシピの実行開始までの間における処理を実行する工程である。プロセス第 1 安定化工程は、基板処理装置内の温度、圧力、ガス流量等をエッチング処理可能な状態に安定化させる工程であり、プロセス第 1 維持工程は、安定化された基板処理装置内の温度、圧力、ガス流量等を維持して半導体ウエハ W にエッチング処理を施す工程である。プロセス第 2 安定化工程は、複数のエッチング処理工程が存在する場合に、プロセス第 2 維持工程に備え、基板処理装置内の温度、圧力、ガス流量等をエッチング処理可能な状態に安定化させる工程であり、プロセス第 2 維持工程は、複数のエッチング処理工程が存在する場合に、安定化された基板処理装置内の温度、圧力、ガス流量等を維持して半導体ウエハ W にエッチング処理を施す工程である。プロセス終点工程は、半導体ウエハ W のエッチング処理状況からプロセスの終了を検知する工程であり、プロセス終了工程は、レシピの実行を終了する工程である。第 1 ポストプロセス工程は、半導体ウエハ W の裏面を真空引きする工程であり、第 2 ポストプロセス工程は、ESC をオフにして半導体ウエハ W の静電チャックを OFF にする工程であり、後処理工程は、静電チャックの解除後、半導体ウエハ W の基板処理装置内からの搬出までの間における処理を実行する工程である。搬出工程は、半導体ウエハ W を基板処理装置内から搬出する工程であり、静電除去工程は、ESC の静電除去開始からエッチング処理終了までの間における処理を実行する工程である。

【0069】

マクロファイルは、プロセス終了工程を除く13の工程の各々について1つずつ設定される。各マクロファイルは、各工程におけるシーケンス動作を示し、その内容はソースコードではなく、後述するようにコマンドを使用して簡潔に記述されている。ここで、マクロファイルとは、実行されるコマンドが羅列して入力されているテキストファイルのことであり、一般的には、単純データ構造体の表示プロセスを自動化するときに使用される。

【0070】

また、コマンドとは、各デバイスの動作を定義する命令文であって、例えば、ハードコードに変換されたシーケンス動作のソースコードのうち、当該デバイスの動作に該当する部分であり、シーケンス動作のソースコードから外出しされた部分である。例えば、ESCの静電チャックをONにする操作や下部電極への高周波電流の供給をONにする操作等に該当するソースコードであり、各デバイス毎に、当該デバイス所定の動作がコマンドとして定義される。

【0071】

そして、搬入準備工程に対応してPre-Wafer (PW) マクロファイルが設定され、搬入工程に対応して搬入用 (TI) マクロファイルが設定される。また、プロセス準備工程に対応してPre-Process (PR) マクロファイルが設定され、プロセス第1安定化工程、プロセス第1維持工程、プロセス第2安定化工程、プロセス第2維持工程及びプロセス終点工程の各々に対応してStep (SP1~SP5) マクロファイルが設定される。更に、第1ポストプロセス工程に対応してウエハ真空引き (T1) マクロファイルが設定され、第2ポストプロセス工程に対応してチャックOFF (T2) マクロファイルが設定される。また、後処理工程に対応して後処理 (PO) マクロファイルが設定され、搬出工程に対応して搬出用マクロ (TO) マクロファイルが設定され、静電除去工程に対応してAfter-Wafer-Process (AP) マクロファイルが設定される。

【0072】

図3は、図1の基板処理システムにおけるプロセスシーケンスマクロの一部を示す図である。

【0073】

図3に示すように、プロセスシーケンスマクロの一部であるTIマクロファイルでは、「<Command Name = "A" Category = "B" Target = "C" Type = "D"/>」等で表されるコマンドが複数列举されている。このコマンドにおける「Name」ではコマンドの名前が定義され、「Target」では制御されるデバイスが指定され、「Category」では「Target」で指定されたデバイスの動作が指定され、「Type」では当該コマンドの処理内容の属性が指定される。例えば、「<Command Name = "HeGasVacuumStart" Category = "PREPROCESS-VACUUM" Target = "HeGas" Type = "Device"/>」は、処理ガスであるヘリウム (He) ガスを基板処理装置内から吸引する動作であって、「HeGasVacuumStart」という名前の動作を実行するコマンドを表す。

【0074】

従属コマンドである「<Follow Name = "E"/>」は、従属先のコマンドの実行タイミングを指定する。例えば、「<Follow Name = "HeGasVacuumStart"/>」は、従属先のコマンドを、名前が「HeGasVacuumStart」であるコマンドの後に実行することを表す。

【0075】

また、他の従属コマンドである「<Argument Name = "F" Type = "G"/>」は、従属先のコマンドで指定されたデバイス動作内容のパラメータを設定する。例えば、「<Argument Name = "Wafer backside pumping time before pressure control" Type = "ChamberParameter"/>」は、パラメータの名前を「Wafer backside pumping time before pressure control」とし、その内容を「ChamberParameter」を使用して設定することを表す。ここでは、パラメータの他にレシピ等も設定可能である。

【0076】

そして、図3のTIマクロファイルは、複数列举されたコマンドによって搬入工程におけるシーケンス動作を規定する。従って、マクロファイルにおけるコマンドを変更すれば

、容易にシーケンス動作の内容変更を行うことができる。

【0077】

また、上述したように、マクロファイルは、半導体ウエハWのエッチング処理から分割された各工程について1つずつ設定されるため、PWマクロファイル、TIマクロファイル、PRマクロファイル、Stepマクロファイル、T1マクロファイル、T2マクロファイル、POマクロファイル、TOマクロファイル及びAPマクロファイルの順に組み合わせられたマクロファイル群（マクロ）を実行することによって半導体ウエハWのエッチング処理を実行することができる。このとき、当該組み合わせられたマクロがプロセスシーケンスマクロとなる。

【0078】

図1に戻り、基板処理システム100では、サーバ103が、複数のコマンドを予め記憶し、サーバ通信部109が、マクロファイルの作成やその内容の変更の際に、ユーザによって指定されたコマンドをサーバ103からRAM105へ送信する。また、マクロファイル編集部107のRAM105により、ユーザーインターフェイス106を介して入力されたユーザの指示に従って、半導体ウエハWのエッチング処理の各工程毎に複数のコマンドが列挙されたマクロファイルが生成される。

【0079】

更に、RAM105において、複数のコマンドが列挙されたマクロファイルが生成されると同時に、作成された複数のマクロファイルが統合されることにより、上位のマクロファイルとしてのプロセスシーケンスマクロが生成される。このプロセスシーケンスマクロは、ユーザーインターフェイス106を介して、後述する図6のタッチパネル（621，631）に表示される操作メニューリストに対応しており、ユーザが指でタッチパネル上の操作メニューリストを選択することにより実行される。このように、マクロファイルを階層化することで、単一で安定したインターフェイスを提供することができ、また、このインターフェイスにより配下のコマンドの様々なプロパティにもアクセス可能となる。さらに、複数のマクロファイルを統合することにより、マクロファイルの軽量化や、異なるシーケンス動作を示すマクロファイルを一括して実施することが可能となる。

【0080】

エクスキュータ108は、作成されたプロセスシーケンスマクロを実行して基板処理装置101の各デバイスの動作を制御して半導体ウエハWのエッチング処理を実行する。尚、作成されたプロセスシーケンスマクロもサーバ103等に記憶保持可能である。

【0081】

ユーザーインターフェイス106は、そのモニタにおいてエッチング処理における複数の工程を選択的に表示し、更に、特定の工程が選択されたとき、特定の工程で使用可能なコマンドや特定の工程に対応したサーバ103等に記憶済みの既存のマクロファイルを選択的に表示する。そして、ユーザは、表示された工程やコマンドを選択することによってマクロファイルを生成し、または既存のマクロファイルを選択してその内容を変更し、これにより、シーケンス動作の内容変更を行う。

【0082】

サーバ通信部109は、RAM105においてマクロファイルが生成され、またはその内容が変更された後に、当該マクロファイルをサーバ103に送信し、また、マクロファイルの作成やその内容の変更の際に、サーバ103に記憶されたマクロファイルをRAM105へ送信する。

【0083】

更に、PC通信部110は、マクロファイルの作成やその内容の変更の際に、RAM105に存在するコマンドやマクロファイルをPC104に送信し、また、PC104に存在するマクロファイルをRAM105に送信する。

【0084】

また、エクスキュータ108（検証部）は、サーバ通信部109やPC通信部110によってRAM105にマクロファイルが送信され、または、RAM105においてマクロ

ファイルが作成、若しくはその内容が変更されたとき、当該マクロファイルがエグゼキュータ 108 によって実行可能か否かを検証する。

【0085】

次に、図 1 の基板処理システムが実行する基板処理について説明する。

【0086】

図 4 は、図 1 の基板処理システムが実行する基板処理のフローチャートである。

【0087】

図 4 において、まず、ユーザーインターフェイス 106 は、そのモニタにおいてエッチング処理における複数の工程を選択的に表示し（ステップ S 401）、ユーザは、シーケンスの内容変更の対象となる工程を選択する（ステップ S 402）。

【0088】

次いで、ユーザーインターフェイス 106 は、マクロファイルを新たに生成するか否かの選択肢をモニタに表示し、ユーザがマクロファイルを新たに生成する選択肢を選択したか否かを判別する（ステップ S 403）。

【0089】

ステップ S 403 の判別の結果、ユーザがマクロファイルを新たに生成する選択肢を選択したとき（ステップ S 403 で YES）、ユーザーインターフェイス 106 は、選択された工程において使用可能なコマンドをモニタに表示し（ステップ S 404）、ユーザは表示されたコマンドを選択し、且つ選択したコマンドを列挙することによってマクロファイルを生成する（ステップ S 405）。このとき、ユーザは、選択したコマンドの各々において、その名前を定義し、制御するデバイス、該デバイスの動作及び当該コマンドの処理内容の属性を指定し、必要に応じて当該コマンドに従属するコマンドを指定する。また、サーバ通信部 109 は、ハードコードに変換されたコマンドが予め記憶されているサーバ 103 からユーザが選択したコマンドを RAM 105 へ送信する。

【0090】

ステップ S 403 の判別の結果、ユーザがマクロファイルを新たに生成しない選択肢を選択したとき（ステップ S 403 で NO）、ユーザーインターフェイス 106 は、選択された工程に対応したサーバ 103 等に記憶済みの既存のマクロファイルを選択的に表示し（ステップ S 406）、ユーザは表示されたマクロファイルから所望のものを選択し（ステップ S 407）、選択したマクロファイルに列挙されたコマンドを変更することにより、マクロファイルの内容を変更する（ステップ S 408）。このときも、サーバ通信部 109 は、サーバ 103 からユーザが指定したコマンドを RAM 105 へ送信する。

【0091】

次いで、サーバ通信部 109 は、ステップ S 405 で生成されたマクロファイルやステップ S 408 でその内容が変更されたマクロファイルをサーバ 103 等へ送信する（ステップ S 409）と共に、ユーザーインターフェイス 106 は、更にシーケンスの内容変更を継続するか否かの選択肢を表示し、ユーザが継続する旨の選択肢を選択したか否かを判別する（ステップ S 410）。

【0092】

ステップ S 410 の判別の結果、ユーザが継続する旨を選択したとき（ステップ S 410 で YES）、ステップ S 401 に戻り、ユーザが継続しない旨を選択したとき（ステップ S 410 で NO）、エグゼキュータ 108 は、RAM 105 に存在する全てのマクロファイルが実行可能か否かを判別する（ステップ S 411）。

【0093】

ステップ S 411 の判別の結果、いずれかのマクロファイルが実行可能でないとき（ステップ S 411 で NO）、エグゼキュータ 108 は、ユーザーインターフェイス 106 に実行不可能なマクロファイルをモニタに表示させ（ステップ S 412）、本処理を終了する。

【0094】

ステップ S 411 の判別の結果、全てのマクロファイルが実行可能なとき（ステップ S

411でYES)、マクロファイルに対応する工程順に組み合わせてプロセスシーケンスマクロが作成され(ステップS413)、エクスキュータ108が、作成されたプロセスシーケンスマクロを実行して基板処理装置101の各デバイスの動作を制御して半導体ウエハWのエッチング処理を実行し(ステップS414)、その後、本処理を終了する。

【0095】

次に、エクスキュータ108によって実行される基板処理装置101のインターロック処理について説明する。尚、ここでいうインターロックとは、各行程間の動作を調整し、あるデバイスが適正な状態である場合にのみ他のデバイスを動作させる制御である。

【0096】

上記所定のマクロファイルに対応したデバイスの所定の動作の制御(以下、「インターロックという」)が定義されたデータファイルは、ソースコードではなく、所定のデータ形式、例えば、Excel形式でID(識別子)を用いて簡潔に記述されており、サーバ103に記憶されている。このIDは、各デバイスのインターロックを定義する命令文又は条件文であって、例えば、ハードコードに変換されたシーケンス動作のソースコードのうち、当該デバイスの所定の動作の制御に該当する部分であり、上述したコマンドと同様、シーケンス動作のソースコードから外出しにされる。このデータファイルに基づいて、基板処理装置101の各デバイスの所定の動作に対するインターロックが定義される。

【0097】

データファイルでは、更に、IDを用いて、該デバイスのインターロックが実行されたことを警告する警告動作(以下、「アラーム」という)と、該デバイスのインターロックに関連した他のデバイスの動作の制御(以下、「リカバリ処理」という)とが定義される。

【0098】

このデータファイルは、上記所定のマクロファイルに対応した複数のデバイスに対して夫々記述され、また、該複数のデバイスのうち、所定のデバイスの複数の動作に対して夫々記述される。このデータファイルに基づいて、基板処理装置101の各デバイスの所定の動作に対するインターロック処理としてのインターロック、警報動作、及びリカバリ処理が定義される。

【0099】

基板処理システム100では、サーバ103が複数のデータファイルを予め記憶し、サーバ通信部109が、データファイルの作成やその内容の変更の際に、ユーザによって指定されたデータファイルをサーバ103からRAM105へ送信する。また、RAM105において、ユーザーインターフェイス106を介して入力されたユーザの指示に従って、上述のマクロファイル内の所定のデバイス毎にデータファイルが作成される。

【0100】

ユーザーインターフェイス106は、ユーザによって指定された所定のデバイスに対応したデータファイルを表示する。ユーザは、ユーザーインターフェイス106に表示されたデータファイル内のIDを変更することによりシーケンスの内容変更を行う。

【0101】

マクロファイル編集部107は、RAM105及びユーザーインターフェイス106によってデータファイルを生成し、エクスキュータ108がマクロファイル編集部107で生成された該データファイルを実行することにより、基板処理装置101のインターロック処理が実行される。

【0102】

図5は、図1のサーバ103に記憶されたデータファイルの一例を概略的に示す図である。ここでは、処理ガスであるヘリウム(He)ガスを基板処理装置101内から吸引するべく基板処理装置101に設けられた不図示の排気バルブ(以下、「BPC OUTバルブ(G82)」という)の動作に対するインターロック処理を例にとって説明する。

【0103】

図5において、まず、データファイルとしてのExcelシートの最左欄「抽象テーブル」

は所定のデバイスの動作を示す列であり、I D「NMS__ILT__BPC__OUT__VLV2」はBPC OUTバルブ (G82) を開にすることを示す。続く「チェック項目」は、どのような条件が満たされたときに所定のデバイスの動作を実行するか、すなわち、インターロックを示す列であり、I D「BPC OUT バルブ (G82) オープン インターロック、ウエハ有り+ESC HV OFF, NMF__ILF__ESC__HV__OFF__WAHER、ウエハ有り+ESC VOLTAGE ZERO, NMS__ILF__ESC__VOLT__ZERO__WAHER」は、半導体ウエハWが下部電極に載置されており且つ高周波電源がOFFであること、更に、半導体ウエハWが下部電極に載置されており且つ高周波電源による電圧印加によって流れた電流が0であることを示す。

【0104】

続く「要因リスト」は、上述の「チェック項目」に入力されたI Dに関連するインターロック、すなわち、リカバリ処理を示す列であり、例えば、半導体ウエハWが下部電極に載置されるための条件や、高周波電源がOFFであるための条件を示すI Dが入力される。ここでは、説明を簡略化するために、チェック項目に関連するインターロックのI Dは入力されていないものとする。

【0105】

更に、「エラーコード1」～「エラーコード4」は、「抽象テーブル」に入力されたI Dで示された所定のデバイスの動作が実行されなかった場合に警告する警告動作、すなわち、アラームを示す列であり、例えば、「エラーコード1」に入力されたI D「NMS__ERR__BPC__OUT__VLV2」は、BPC OUTバルブ (G82) が開にならなかった場合にこの旨を通知することを示す。「エラーコード2」～「エラーコード4」に入力された「TXT__ERR__BPC」、 「TXT__ERR__OT__VLV」、及び「TXT__ERR__OPEN」は、夫々、「エラーコード1」のテキストに埋め込むためのテキストのI Dを示す。このように、実際の文字列をプログラムが認識できるI Dで定義することにより警報動作が実行される。

【0106】

上記のように構成されたExcelシートに記述されたI Dは、データファイルの保存フォーマットとしてのCSVファイルに変換され、更に、CSVファイルからパラメータファイルに変換される。エクスキュータ108は、このパラメータファイルを読み込むことにより、BPC OUT バルブ (G82) を開にする際のインターロック処理を実行する。

【0107】

本実施の形態によれば、デバイスの動作を定義する命令であるコマンドを記憶し、エッチング処理から分割された複数の工程の各々に対応して、記憶されたコマンドからマクロファイルを生成すると共にマクロファイルが組み合わされたプロセスシーケンスマクロを生成し、生成されたマクロファイルが工程順に組み合わされたプロセスシーケンスマクロを実行するので、ユーザが、直接ソースコードの書き換えを行うことなく、コマンドを使用してマクロファイルの内容を変更することによってシーケンスの内容変更を行うことができ、もって、ソフトエンジニアの膨大な作業工数を必要とせずにプロセスのシーケンスの頻繁な内容変更を行うことができる。特に、マクロファイルの記述方法さえ取得できれば、ユーザはシーケンスの内容変更を行うことができるため、ユーザの利便性を向上できる。

【0108】

上述した基板処理システム100では、マクロファイル編集部107がユーザーインターフェイス106を備えるので、ユーザは、マクロファイルの内容を容易に変更することができ、更に、コマンドはハードコードに変換されたシーケンス動作のソースコードであるので、エクスキュータ108がプロセスシーケンスマクロが実行される際に、コンパイル作業及びリンク作業を行う必要をなくすことができ、もって、ユーザの作業工数を確実に低減することができる。

【0109】

また、上述した基板処理システム100では、マクロファイル編集部107において生成されたマクロファイルがサーバ103によって記憶されるので、シーケンスの内容変更の際に、ユーザは既に生成されたマクロファイルを再使用でき、もって、ユーザの作業工

数をより確実に低減することができる。

【0110】

また、上述した基板処理システム100では、PC104から受領したマクロファイルを含むRAM105に存在する全てのマクロファイルが実行可能であるか否かを検証（判別）するので、当該マクロファイルを有するプロセスシーケンスマクロを実行する際に、プロセスエラーの発生を未然に防止することができ、もって作業効率の向上を図ることができる。

【0111】

また、本実施の形態によれば、サーバ103がマクロファイルに対応したデバイスのインターロックを定義するデータファイルを記憶し、マクロファイル編集部107がデータファイルを生成し、エクスキュータ108が生成されたデータファイルに基づいてデバイスのインターロックを実行するので、ユーザが、直接ソースコードの書き換えを行うことなく、所定のデータ形式のデータファイルを使用してインターロックに関するシーケンスの変更を行うことができる。特に、新規デバイスの評価や、新規デバイスの基板処理装置101への不適合性をチェックする際に、ユーザは、データファイルの記述方法さえ習得すれば、インターロックの頻繁な内容変更を行うことができる。

【0112】

本実施の形態によれば、データファイルは、更に、デバイスのインターロックが実行されたことを警告するアラームと、該デバイスのインターロックに関連したリカバリ処理とを定義するので、ユーザが、直接ソースコードの書き換えを行うことなく、所定のデータ形式のデータファイルを使用して、デバイスのインターロックが実行されたことを警告するアラーム及び該デバイスのインターロックに関連したリカバリ処理の内容を変更することができる。また、これにより、ユーザが、直接ソースコードを解読することなく、デバイスのどのインターロックが実行されたときにどの警告が出されたかを容易に把握することができる。

【0113】

次に、本発明の第2の実施の形態に係る基板処理システムについて詳述する。

【0114】

図6は、本発明の第2の実施の形態に係る基板処理システムの概略構成を示す図である。

【0115】

図6において、基板処理システム600は、半導体ウエハWにエッチング処理を施すプラズマ処理装置610と、該プラズマ処理装置610の近傍に配設され且つプラズマ処理装置610を制御する制御装置620と、プラズマ処理装置610から隔離されて配設され且つ制御装置620を介してプラズマ処理装置610を遠隔操作する遠隔端末630と、制御装置620及び遠隔端末630を接続するイーサネット（登録商標）等のLAN（Local Area Network）640とから成る。

【0116】

制御装置620は、ユーザが所望の操作を入力するタッチパネル（操作入力部）621と、エッチング処理に使用するレシピや制御パラメータ（温度、圧力、ガスの種類及びガス流量、時間などの制御目標値）を格納する記憶部としてのHDD（Hard Disk Drive）622と、エッチング処理を制御する装置ソフトウェア（Equipment Software）623とを有し、該装置ソフトウェア623は、タッチパネル621の動作を制御するユーザインターフェース（User Interface）624と、後述するユーザの操作の入力元を判別する入力判別部（Facade）625（入力制限部、入力元判別部）と、HDD622から読み出されたレシピや制御パラメータ、若しくは後述するユーザが選択した操作項目に基づいてプラズマ処理装置610を構成する複数のデバイスを作動させる機器コントローラ626とから成り、ユーザインターフェース624は、タッチパネル621及び入力判別部625と接続され、入力判別部625は、LAN640を介して後述するリモートユーザインターフェース632と接続され、更に、機器コントローラ626は、入力判別部625、H

DD 6 2 2 及びプラズマ処理装置 6 1 0 と接続される。

【0 1 1 7】

ユーザインターフェイス 6 2 4 は、タッチパネル 6 2 1 に複数の操作項目から成る操作メニューリストを表示し、ユーザが、表示された操作メニューリストにおいて所望の操作項目を指等で触れたとき、該触れられた操作項目をユーザが選択した操作項目として入力判別部 6 2 5 を介して機器コントローラ 6 2 6 に送信する。

【0 1 1 8】

ここで、タッチパネル 6 2 1 に表示される操作項目は、例えば、エッチング処理に使用するレシピ、制御パラメータの選択、内容編集、又は、軽度のトラブルによるプラズマ処理装置 6 1 0 の停止（アラーム）の解除等である。

【0 1 1 9】

遠隔端末 6 3 0 は、ユーザが所望の操作を入力するタッチパネル（他の操作入力部） 6 3 1 と、タッチパネル 6 3 1 の動作を制御するリモートユーザインターフェイス 6 3 2 （他のソフトウェア）とを有し、リモートユーザインターフェイス 6 3 2 は、タッチパネル 6 3 1 に複数の操作項目から成る操作メニューリストを表示し、ユーザが、表示された操作メニューリストにおいて所望の操作項目を指等で触れたとき、該触れられた操作項目をユーザが選択した操作項目として LAN 6 4 0 及び入力判別部 6 2 5 を介して機器コントローラ 6 2 6 に送信する。なお、遠隔端末 6 3 0 は市販のパーソナルコンピュータに置き換えることも可能である。

【0 1 2 0】

入力判別部 6 2 5 は、ユーザが選択した操作項目を受信したとき、該受信した操作項目がユーザインターフェイス 6 2 4 及びリモートユーザインターフェイス 6 3 2 のどちらによって送信されたかを判別し、ユーザによるプラズマ処理装置 6 1 0 の目視確認が必要な操作項目を受信した場合において、当該受信した操作項目がリモートユーザインターフェイス 6 3 2 から送信されたと判別すると、当該送信された操作項目を機器コントローラ 6 2 6 へ送信せず、ユーザインターフェイス 1 2 4 から送信されたと判別すると、当該送信された操作項目を機器コントローラ 6 2 6 へ送信する。

【0 1 2 1】

ここで、ユーザによるプラズマ処理装置 6 1 0 の目視確認が必要な操作項目とは、例えば、重度のトラブルに起因するプラズマ処理装置 6 1 0 の停止の解除や、大気中で行われる半導体ウエハ W の搬送処理に関するレシピの選択、若しくは内容編集が該当する。

【0 1 2 2】

また、入力判別部 6 2 5 は、所定の場合、例えば、タッチパネル 6 2 1 及びタッチパネル 6 3 1 のいずれか一方において他のユーザがレシピを編集している場合、他方のタッチパネルにおいてユーザが当該レシピを編集するのを禁止する。

【0 1 2 3】

ここで、リモートユーザインターフェイス 6 3 2 及びユーザインターフェイス 6 2 4 は、開発ツール及び内容（コンテンツ）が共通である。すなわち、リモートユーザインターフェイス 6 3 2 及びユーザインターフェイス 6 2 4 のソースコードは夫々、例えば J a v a（登録商標）で記述され、夫々のソースコードの内容は同じである。このとき、制御装置 6 2 0 の及び遠隔端末 6 3 0 は、共にインタープリタ（例えば、Java（登録商標） Virtual Machine）を有することが必要である。また、ユーザインターフェイス 6 2 4 やリモートユーザインターフェイス 6 3 2 が作動する OS（Operation System）は、それらのソースコードが J a v a（登録商標）で記述されているときは、特に制限されないが、例えば、ウィンドウス（登録商標）等の汎用性がある OS が使用されるのが好ましい。

【0 1 2 4】

以上より、ユーザインターフェイス 6 2 4 及びリモートユーザインターフェイス 6 3 2 は、開発ツール及び内容が共通であるので、タッチパネル 6 3 1 の表示パネルに表示される操作メニューリストは、タッチパネル 6 2 1 の表示パネルに表示される操作メニューリストと同じである。

【 0 1 2 5 】

次に、図 6 における制御装置 6 2 0 が実行するプラズマ処理装置 6 1 0 の操作処理について説明する。

【 0 1 2 6 】

図 7 は、図 6 における制御装置 6 2 0 が実行するプラズマ処理装置 6 1 0 の操作処理のフローチャートである。

【 0 1 2 7 】

図 7 において、ユーザが、制御装置 6 2 0 や遠隔端末 6 3 0 に備えられるプラズマ処理装置操作開始スイッチ（不図示）をオンにすると、ユーザインターフェース 6 2 4 及びリモートユーザインターフェース 6 3 2 が、タッチパネル 6 2 1 及びタッチパネル 6 3 1 に操作メニューリストを表示する（ステップ S 2 0 1）。

【 0 1 2 8 】

次いで、ユーザが、タッチパネル 6 2 1 又はタッチパネル 6 3 1 において所望の操作項目を指で触れることによって選択すると、ユーザインターフェース 6 2 4 又はリモートユーザインターフェース 6 3 2 は、ユーザが選択した操作項目を入力判別部 6 2 5 へ送信する（ステップ S 2 0 2）。

【 0 1 2 9 】

そして、入力判別部 6 2 5 は、操作項目がリモートユーザインターフェース 6 3 2 によって送信されたか否かを判別する（ステップ S 2 0 3）。

【 0 1 3 0 】

ステップ S 2 0 3 の判別の結果、操作項目がリモートユーザインターフェース 6 3 2 によって送信されたと判別した場合（ステップ S 2 0 3 で Y E S）、入力判別部 6 2 5 は、更に、操作項目が、ユーザによるプラズマ処理装置 6 1 0 の目視確認が必要な操作項目か否かを判別する（ステップ S 2 0 4）。

【 0 1 3 1 】

ステップ S 2 0 4 の判別の結果、目視確認が必要な操作項目である場合（ステップ S 2 0 4 で Y E S）、本処理を終了し、目視確認が必要な操作項目でない場合（ステップ S 2 0 4 で N O）、入力判別部 6 2 5 は、操作項目を受信した時点において他のユーザがタッチパネル 6 2 1 を使用してプラズマ処理装置 6 1 0 を操作しているか否かを判別する（ステップ S 2 0 5）。

【 0 1 3 2 】

ステップ S 2 0 5 の判別の結果、他のユーザがプラズマ処理装置 6 1 0 を操作している場合（ステップ S 2 0 5 で Y E S）、入力判別部 6 2 5 はリモートユーザインターフェース 6 3 2 に受信した操作項目が実行不可である旨を連絡し、リモートユーザインターフェース 6 3 2 はタッチパネル 6 3 1 にプラズマ処理装置 6 1 0 の操作が不可である旨を表示した（ステップ S 2 0 6）後、本処理を終了する。

【 0 1 3 3 】

ステップ S 2 0 3 の判別の結果、操作項目がリモートユーザインターフェース 6 3 2 によって送信されていないと判別した場合（ステップ S 2 0 3 で N O）、入力判別部 6 2 5 は、操作項目を受信した時点において他のユーザがタッチパネル 6 3 1 を使用してプラズマ処理装置 6 1 0 を操作しているか否かを判別する（ステップ S 2 0 7）。

【 0 1 3 4 】

ステップ S 2 0 7 の判別の結果、他のユーザがプラズマ処理装置 6 1 0 を操作している場合（ステップ S 2 0 7 で Y E S）、入力判別部 6 2 5 はユーザインターフェース 6 2 4 に受信した操作項目が実行不可である旨を連絡し、ユーザインターフェース 6 2 4 はタッチパネル 6 2 1 にプラズマ処理装置 6 1 0 の操作が不可である旨を表示した（ステップ S 2 0 8）後、本処理を終了する。

【 0 1 3 5 】

ステップ S 2 0 5 の判別、若しくは、ステップ S 2 0 7 の判別の結果、他のユーザがプラズマ処理装置 6 1 0 を操作していない場合（ステップ S 2 0 5 で N O、若しくは、ステ

ップS207でNO)、入力判別部625は、受信した操作項目を機器コントローラ626に送信し(ステップS209)、機器コントローラ626は、受信した操作項目に基づいてプラズマ処理装置610を構成する複数のデバイスを作動させ(ステップS210)、その後、本処理を終了する。

【0136】

本実施の形態によれば、ユーザインターフェース624がタッチパネル621の動作を制御し、ユーザインターフェース624とソースコードが同じ内容から成るリモートユーザインターフェース632がタッチパネル631の動作を制御するので、タッチパネル621及びタッチパネル631の動作を同じ内容のソフトウェアで制御することができ、もってソフトエンジニアの膨大な作業工数を低減することができ、加えて、プラズマ処理装置610及び遠隔端末630の動作を制御するソフトウェアの作成工数及び管理工数を低減することができる。

【0137】

上述した基板処理システム600において、入力判別部625がタッチパネル621及びタッチパネル631のいずれか一方における操作の入力を制限するので、プラズマ処理装置610の操作、例えば、基板処理(プロセス)のレシピの編集の際、タッチパネル621における操作の入力と、タッチパネル631における操作の入力との重畳を防止することができ、もってプラズマ処理装置610の操作を円滑に行うことができる。

【0138】

また、入力判別部625が、ユーザの操作が入力されたときに該操作の入力元を判別するので、目視を必要とする操作のタッチパネル631における入力を防止でき、基板処理システム600における基板処理の安全性を高めることができる。

【0139】

更に、入力判別部625とリモートユーザインターフェース632とが、LAN640によって接続されているので、制御装置620と遠隔端末630は、汎用プロトコル、例えば、TCP/IPによって通信することができ、もって、当該基板処理システム600の構築を容易にすることができる。

【0140】

また、リモートユーザインターフェース632が作動するOSには汎用性があるので、遠隔端末630の負担を軽減でき、もってユーザの操作の入力における利便性を向上することができると共に、遠隔端末630のユーザにおける新たな設備投資を防止することができる。

【0141】

また、タッチパネル621及びタッチパネル631に表示される操作メニューリストは共通なので、ユーザは、いずれのタッチパネルにおいて所望の操作を円滑に入力することができる。

【0142】

更に、ユーザインターフェース624及びリモートユーザインターフェース632は、いずれか一方がバージョンアップされた際に、その旨を他方に送信してもよく、これにより、プラズマ処理装置610及び遠隔端末630の動作を制御するソフトウェアの管理工数を更に低減することができる。

【0143】

次に、本発明の第3の実施の形態に係る基板処理システムについて詳述する。

【0144】

図8は、本発明の第3の実施の形態に係る基板処理システムの概略構成を示す図である。尚、本実施の形態に係る基板処理システムは、その構成、作用が上述した本第2の実施の形態に係る基板処理システムと基本的に同じであるので、重複した構成、作用については説明を省略し、以下に異なる構成、作用についての説明を行う。

【0145】

図8において、基板処理システム300は、プラズマ処理装置610、制御装置620

、遠隔端末630及びLAN640から成り、制御装置620は、装置ソフトウェア623に代わって他の装置ソフトウェア320を有し、該他の装置ソフトウェア320は、タッチパネル621の動作を制御するユーザインターフェース321と、後述するユーザの操作の入力元を判別する入力判別部 (Facade) 322と、後述するユーザが選択した操作項目等に基づいてプラズマ処理装置610を構成する複数のデバイスを作動させる機器コントローラ626と、後述するタッチパネル330における操作の入力をタッチパネル621における操作の入力とみなすリモートディスプレイ (Remote Display) 323とから成り、ユーザインターフェース321は、タッチパネル621、入力判別部322及びリモートディスプレイ323と接続され、リモートディスプレイ323は、LAN640を介してタッチパネル330と接続され、更に、機器コントローラ626は、入力判別部322、HDD622及びプラズマ処理装置610と接続される。

【0146】

ユーザインターフェース321は、タッチパネル621に複数の操作項目から成る操作メニューリストを表示し、ユーザが、表示された操作メニューリストにおいて所望の操作項目を指等で触れたとき、該触れられた操作項目をユーザが選択した操作項目として入力判別部322を介して機器コントローラ626に送信する。ここで、ユーザインターフェース321がタッチパネル621に表示する操作メニューリストは、ユーザインターフェース624が表示するものと同じである。

【0147】

また、遠隔端末630は、ユーザが所望の操作を入力するタッチパネル330を有する。なお、遠隔端末630は市販のパーソナルコンピュータに置き換えることも可能である。

【0148】

リモートディスプレイ323は、VNC (Virtual Network Computing) を実行可能なソフトウェアであり、タッチパネル330における所定の領域 (不図示) をタッチパネル621とみなし、ユーザインターフェース321がタッチパネル621に表示する内容をそのままタッチパネル330における所定の領域に表示し、該所定の領域への入力をタッチパネル621への入力とみなす。

【0149】

従って、リモートディスプレイ323は、上記所定の領域にタッチパネル621に表示される操作メニューリストをそのまま表示し、ユーザが、上記所定の領域に表示された操作メニューリストにおいて所望の操作項目を指等で触れたとき、該触れられた操作項目をユーザが選択した操作項目としてユーザインターフェース321に送信する。このとき、ユーザインターフェース321は、受信した操作項目をユーザが選択した操作項目として入力判別部322を介して機器コントローラ626に送信する。

【0150】

また、入力判別部322は、ユーザが選択した操作項目が送信されたとき、該送信された操作項目がタッチパネル621及びタッチパネル330における所定の領域のどちらにおいて入力されたかを判別し、ユーザによるプラズマ処理装置610の目視確認が必要な操作項目が送信された場合において、当該送信された操作項目が所定の領域において入力されたと判別すると、当該送信された操作項目を機器コントローラ626へ送信せず、タッチパネル621において入力されたと判別すると、当該送信された操作項目を機器コントローラ626へ送信する。

【0151】

また、入力判別部322は、所定の場合、例えば、タッチパネル621及びタッチパネル330における所定の領域のいずれか一方においてユーザがレシピを編集している場合、他方のタッチパネルにおいて他のユーザが当該レシピを編集するのを禁止する。

【0152】

次に、図8における制御装置620が実行するプラズマ処理装置610の操作処理について説明する。

【0153】

図9は、図8における制御装置620が実行するプラズマ処理装置610の操作処理のフローチャートである。

【0154】

図9において、ユーザが、制御装置620や遠隔端末630に備えられるプラズマ処理装置操作開始スイッチ（不図示）をオンにすると、ユーザインターフェース321がタッチパネル621に操作メニューリストを表示し、リモートディスプレイ323がタッチパネル330における所定の領域に同じ操作メニューリストを表示する（ステップS901）。

【0155】

次いで、ユーザが、タッチパネル621において所望の操作項目を指で触れることによって選択すると、ユーザインターフェース321は、ユーザが選択した操作項目を入力判別部322へ送信する一方、ユーザが、タッチパネル330における所定の領域において所望の操作項目を指で触れることによって選択すると、リモートディスプレイ323は、ユーザが選択した操作項目をユーザインターフェース321へ送信し、且つユーザインターフェース321は受信した操作項目を入力判別部322へ送信する（ステップS902）。

【0156】

そして、入力判別部322は、操作項目がタッチパネル621において入力されたか否かを判別する（ステップS903）。

【0157】

ステップS903の判別の結果、操作項目がタッチパネル621において入力されていないと判別した場合（ステップS903でNO）、入力判別部322は、更に、操作項目がユーザによるプラズマ処理装置610の目視確認が必要な操作項目か否かを判別する（ステップS904）。

【0158】

ステップS904の判別の結果、目視確認が必要な操作項目である場合（ステップS904でYES）、本処理を終了し、目視確認が必要な操作項目でない場合（ステップS904でNO）、入力判別部322は、送信された操作項目を受信した時点において他のユーザがタッチパネル621を使用してプラズマ処理装置610を操作しているか否かを判別する（ステップS905）。

【0159】

ステップS905の判別の結果、他のユーザがプラズマ処理装置610を操作している場合（ステップS905でYES）、入力判別部322は、リモートディスプレイ323に受信した操作項目が実行不可である旨を連絡し、リモートディスプレイ323は所定の領域にプラズマ処理装置610の操作が不可である旨を表示した（ステップS906）後、本処理を終了する。

【0160】

ステップS903の判別の結果、操作項目がタッチパネル621において入力されていると判別した場合（ステップS903でYES）、入力判別部322は、操作項目を受信した時点において他のユーザがタッチパネル330における所定の領域を使用してプラズマ処理装置610を操作しているか否かを判別する（ステップS907）。

【0161】

ステップS907の判別の結果、他のユーザがプラズマ処理装置610を操作している場合（ステップS907でYES）、入力判別部322はユーザインターフェース321に受信した操作項目が実行不可である旨を連絡し、ユーザインターフェース321はタッチパネル621にプラズマ処理装置610の操作が不可である旨を表示した（ステップS908）後、本処理を終了する。

【0162】

ステップS905の判別、若しくは、ステップS907の判別の結果、他のユーザがプ

ラズマ処理装置 610 を操作していない場合（ステップ S905 で NO、若しくは、ステップ S907 で NO）、入力判別部 322 は、操作項目を機器コントローラ 626 に送信し（ステップ S909）、機器コントローラ 626 は、受信した操作項目に基づいてプラズマ処理装置 610 を構成する複数のデバイスを作動させ（ステップ S910）、その後、本処理を終了する。

【0163】

本実施の形態によれば、ユーザインターフェース 321 がタッチパネル 621 に入力可能な操作項目をタッチパネル 330 に表示し、リモートディスプレイ 323 が、該操作項目をタッチパネル 621 に表示させ且つタッチパネル 330 への入力をタッチパネル 621 への入力とみなすので、タッチパネル 330 の動作を制御するソフトウェアを廃止することができ、もってプラズマ処理装置 610 及び遠隔端末 630 の動作を制御するソフトウェアの作成工数及び管理工数を低減することができる。

【0164】

上述した基板処理システム 600 及び基板処理システム 300 では、プラズマ処理装置 610 が半導体ウエハ W にエッチング処理を施すので、ユーザは遠隔端末 630 を使用して半導体ウエハ W にエッチング処理を施すことができる。

【0165】

本第 1 の実施の形態では、基板処理システム 100 として、マクロファイルの作成やその内容の変更は全て RAM105 で行われる例について説明したが、マクロファイルの作成やその内容の変更が行われる場所は RAM105 に限定されない。例えば、PC 通信部 110 は、マクロファイルの作成やその内容の変更の際に、RAM105 に存在するコマンドやマクロファイルを PC104 に送信し、ユーザは、PC104 のキーボードやマウスを使用して、PC104 においてマクロファイルを作成し、またはその内容を変更し、PC 通信部 110 は、PC104 で作成、若しくはその内容が変更されたマクロファイルを RAM105 に送信する。これにより、ユーザは PC104 においてマクロファイルの生成、又はその内容の変更を行うことができ、もってユーザの利便性を向上することができる。また、ユーザは、データファイルの生成又はその内容の変更を PC104 で行うことができるのはいうまでもない。

【0166】

また、上述した基板処理システム 100 では、コマンド、マクロファイル及びプロセスシーケンスマクロがサーバ 103 に記憶される例について説明したが、コマンド、マクロファイル及びプロセスシーケンスマクロは全てサーバ 103 に記憶される必要はなく、例えば、コマンドはサーバ 103 に記憶されると共に、マクロファイル及びプロセスシーケンスマクロはサーバ 103 とは別の外付けの HDD 等（他の記憶部）に記憶されてもよい。また、データファイルはサーバ 103 とは別の外付けの HDD 等（更に他の記憶部）に記憶されてもよい。これにより、システムの故障等に起因するデータ消去のリスクを分散することができる。但し、基板処理システム 100 の構成における簡素化の観点からはコマンド、マクロファイル、プロセスシーケンスマクロ、及びデータファイルが全てサーバ 103 に記憶されるのがよい。

【0167】

更に、各工程に対応するマクロファイルは夫々 1 つだけ記憶されるのではなく、1 つの工程に対応するマクロファイルが複数記憶されていてもよい。これにより、ユーザは、既存のマクロファイルの内容変更を行う際、記憶された複数のマクロファイルから所望のシーケンス動作に最も類似したマクロファイルを選択し、選択したマクロファイルのコマンドを変更することができ、もってユーザの作業効率を向上することができる。

【0168】

また、本第 1 の実施の形態では、半導体ウエハ W のエッチング処理の各工程毎に複数のコマンドが列挙されたマクロファイルが生成されると同時に、作成された複数のマクロファイルが統合されることにより、上位のマクロファイルとしてのプロセスシーケンスマクロが生成されるが、これに限るものではなく、複数のコマンドが列挙されたマクロファイ

ルが生成され、更に、作成された複数のマクロファイルが処理順にソートされることにより、上位のマクロファイルとしてのプロセスシーケンスマクロが生成されてもよい。このように、マクロファイルを階層化することで、単一で安定したインターフェイスを提供することができ、また、このインターフェイスにより配下のコマンドの様々なプロパティにもアクセス可能となる。更に、複数のマクロファイルを処理順にソートすることにより、マクロファイルのソートや組み合わせを容易に行うことができる。

【0169】

また、上述した基板処理システム100では、基板処理装置101と基板処理制御装置102とが別体である例について説明したが、基板処理装置101と基板処理制御装置102とは別体である必要なく、例えば、基板処理装置101が基板処理制御装置102に相当する構成を備えていてもよい。

【0170】

基板処理システム100で作成されるマクロファイルは、汎用の観点からXML形式のファイルであるのがよいが、これに限られるものでなく、コマンドの列挙によって記載可能な形式であればいかなる形式でもよい。

【0171】

基板処理システム100で作成されるデータファイルは、Excel形式でIDを用いて簡潔に記述されているが、これに限るものではなく、一般的なPCソフトウェアで閲覧可能なデータフォーマットであってもよい。これにより、外部のコンピュータや他の基板処理装置で編集したデータファイルを装置内に取り込むことができ、加えて、定型のフォーマットの仕様書、例えば、基板処理装置101のインターロックが記載された仕様書を、データファイルを用いて容易に作成することができる。

【0172】

また、本第2の実施の形態及び本第3の実施の形態において、上述した基板処理システム600及び基板処理システム300では、入力判別部625、322は、選択した操作項目の目視確認の必要性や他のユーザの存在に基づいてユーザの操作の入力を制限したが、ユーザの操作スキルや職位に基づいて入力を制限してもよく、これにより、基板処理システムのセキュリティを向上できると共に、誤操作による事故の未然防止ができる。

【0173】

更に、上述した基板処理システム600及び基板処理システム300では、プラズマ処理装置610と制御装置620とが別体であるが、これらは一体化されてもよく、これにより、基板処理システムの規模をコンパクトにすることができる。

【0174】

また、リモートユーザインターフェイス632やリモートディスプレイ323によってプラズマ処理装置610の状況を遠隔端末630の操作パネルにリアルタイムで表示することができるため、ユーザはプラズマ処理装置610から隔離された場所においてプラズマ処理装置610のトラブルシューティングが可能となる。

【0175】

上述した基板処理システム600及び基板処理システム300では、操作パネルに表示される操作メニューリストを指で触れて操作項目を選択する例について説明したが、操作項目は他の方法、例えば、マウス等のポインティングデバイスのポインティングによって選択してもよく、また、所望のレシピ名や制御パラメータの名前をキーボードによって入力することによって選択してもよい。また、スタイラス等の電子ペンを用いて、該電子ペンを操作パネルにペンダウンすることにより操作項目を選択してもよい。

【0176】

また、上述した基板処理システム600及び基板処理システム300では、1つの制御装置620に1つの遠隔端末630が接続される例について説明したが、制御装置620に接続される遠隔端末630の数に特に制限はなく、例えば、複数の制御装置620と複数の遠隔端末630とがインターネット等の公衆網によって接続されてもよく、これにより、例えば、ユーザは1箇所の遠隔端末630から複数のプラズマ処理装置610を操作

することができる。

【0177】

また、上述したプラズマ処理装置 610 はエッチング処理装置であるが、この他、露光装置、CVD 装置、エッチング装置、CMP 装置、レジスト塗布装置、現像装置、アッシング装置及び検査装置等の半導体製造装置であってもよい。

【0178】

また、本発明の目的は、上述した本発明の実施の形態における機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを、基板処理システム 100 や基板処理システム 600、若しくは基板処理制御装置 102 や制御装置 620 における演算部（CPU や MPU 等）が実行することによっても達成される。この場合、プログラムコード自体が本発明を構成することになる。

【0179】

当該プログラムコードを演算部に供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM 等を用いることができる。

【0180】

また、演算部がプログラムコードを実行することにより、上記実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動している OS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施の形態における機能が実現される場合も含まれる。

【0181】

更に、サーバ 103 と PC 104 とが一体化される場合、若しくは、PC 104 がサーバ 103 を兼用している場合も含まれる。

【0182】

また、基板処理システム 100 及び基板処理システム 600 で実行される基板処理として、エッチング処理を行う例について説明したが、基板処理システム 100 及び基板処理システム 600 で実行される基板処理はエッチング処理に限られず、CVD 処理、アッシング処理、イオンドープ処理、若しくは、スパッタ処理等であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0183】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態に係る基板処理システムの概略構成を示す図である。

【図 2】 図 1 の基板処理システムにおける基板のエッチング処理を複数の工程に分割した例を示す図である。

【図 3】 図 1 の基板処理システムにおけるプロセスシーケンスマクロの一部を示す図である。

【図 4】 図 1 の基板処理システムが実行する基板処理のフローチャートである。

【図 5】 図 1 のサーバに記憶されたデータファイルの一例を概略的に示す図である。

【図 6】 本発明の第 2 の実施の形態に係る基板処理システムの概略構成を示す図である。

【図 7】 図 6 における制御装置が実行するプラズマ処理装置の操作処理のフローチャートである。

【図 8】 本発明の第 3 の実施の形態に係る基板処理システムの概略構成を示す図である。

【図 9】 図 8 における制御装置が実行するプラズマ処理装置の操作処理のフローチャートである。

【図 10】 従来の基板処理装置の概略構成を示す図である。

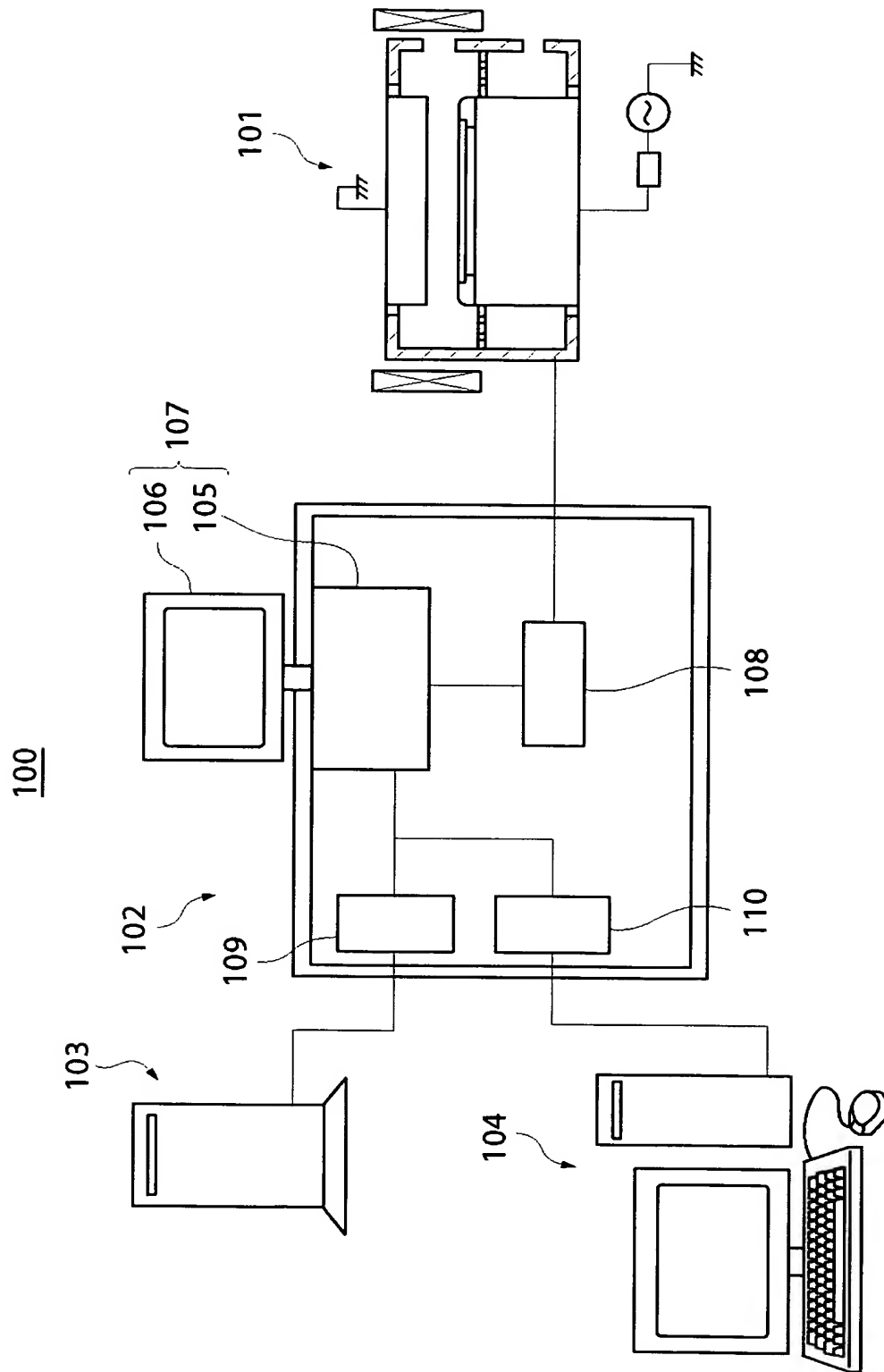
【図 11】 従来の遠隔操作システムの概略構成を示す図である。

【符号の説明】

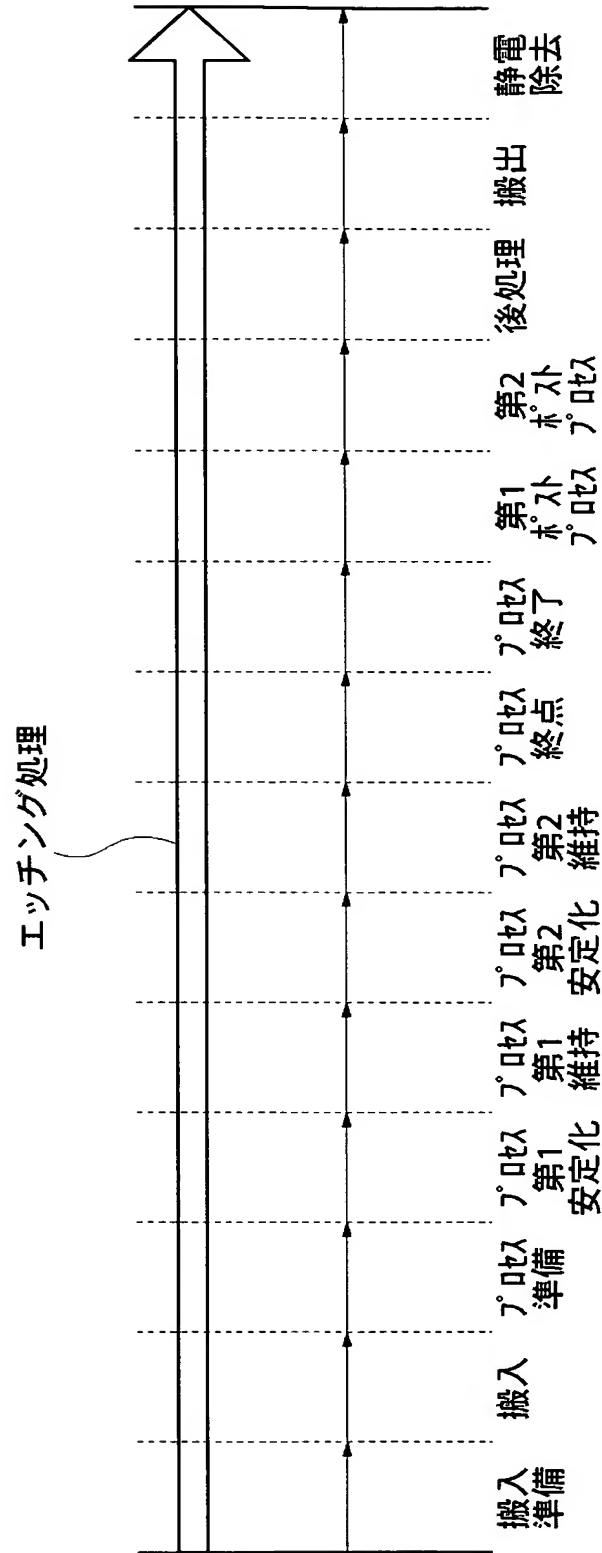
【 0 1 8 4 】

- 1 0 0 基板処理システム
- 1 0 1 基板処理装置
- 1 0 2 基板処理制御装置
- 1 0 3 サーバ
- 1 0 4 P C
- 1 0 6 ユーザーインターフェイス
- 1 0 7 マクロファイル編集部
- 1 0 8 エクスキュータ
- 1 0 9 サーバ通信部
- 1 1 0 P C 通信部

【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】



【図 3】

```
<Command Name="HegasVacuumStart" Category="PREPROCESS-VACUUM" Target="HeGas" Type="Device"/>

<Command Name="HegasVacuumTime" Category="DELAY" Target="Interpreter" Type="Delay">
  <Follow Name="HeGasVacuumStart"/>
  <Argument Name="Water backside pumping time before pressure control" Type="chamberParameter"/>
</Command >

<Command Name="HegasVacuumEnd" Category="OFF" Target="HeGas" Type="Device">
  <Follow Name="HegasVacuumTime"/>
</Command >

<Command Name="ShutterOpen" Category="OPEN" Target="Shutter" Type="Device"/>
<!--LLM-Arm 進入確認-->
<Command Name="PinUp" Category="UP" Target="Pin" Type="Device">
  <Follow Name="ShutterOpen"/>
</Command >

<!--LLM-Arm 退出確認-->
<Command Name="PinDown" Category="DOWN" Target="Pin" Type="Device"/>
  <Follow Name="PinUp"/>
</Command >

<Command Name="ShutterClose" Category="CLOSE" Target="Shutter" Type="Device">
  <Follow Name="PinUp"/>
</Command >

<Command Name="PressControlEnd" Category="FULL-OPEN" Target="APC" Type="Device">
  <Follow Name="PinDown"/>
  <Follow Name="ShutterClose"/>
</Command >

<Command Name="N2GasVacuumStart" Category="N2-PURGE-OFF+VACUUM" Target="GasBox" Type="Device">
  <Follow Name="PressControlEnd"/>
</Command >

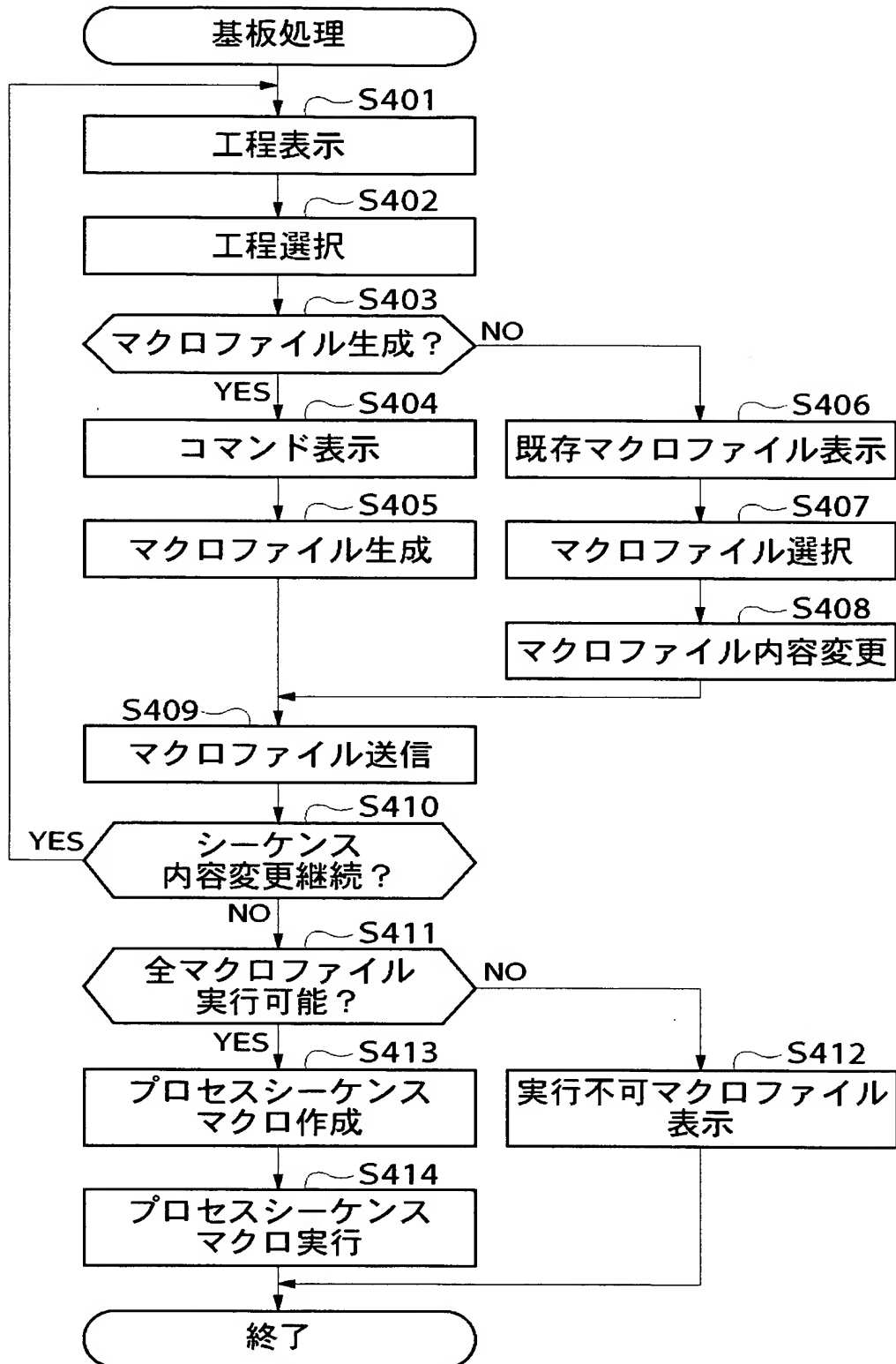
<Command Name="N2GasVacuumTime" Category="DELAY" Target="Interpreter" Type="Delay">
  <Follow Name="N2GasVacuumStart"/>
  <Argument Name="N2 purge line gas exchanging time" Type="ChamberParameter"/>
</Command >

<Command Name="N2GasVacuumEnd" Category="N2-VACUUM-END" Target="GasBox" Type="Device">
  <Follow Name="N2GasVacuumTime"/>
</Command >

<Command Name="ESCControl" Category="ON" Target="ESC" Type="Device">
  <Follow Name="N2GasVacuumStart"/>
  <Argument Name="ESC Voltage" Type="RecipeItem"/>
</Command >

<Command Name="End" Category="END" Target="Interpreter" Type="End">
  <Follow Name="HeGasVacuumEnd"/>
  <Follow Name="N2GasVacuumEnd"/>
  <Follow Name="ESCControl"/>
</Command >
```

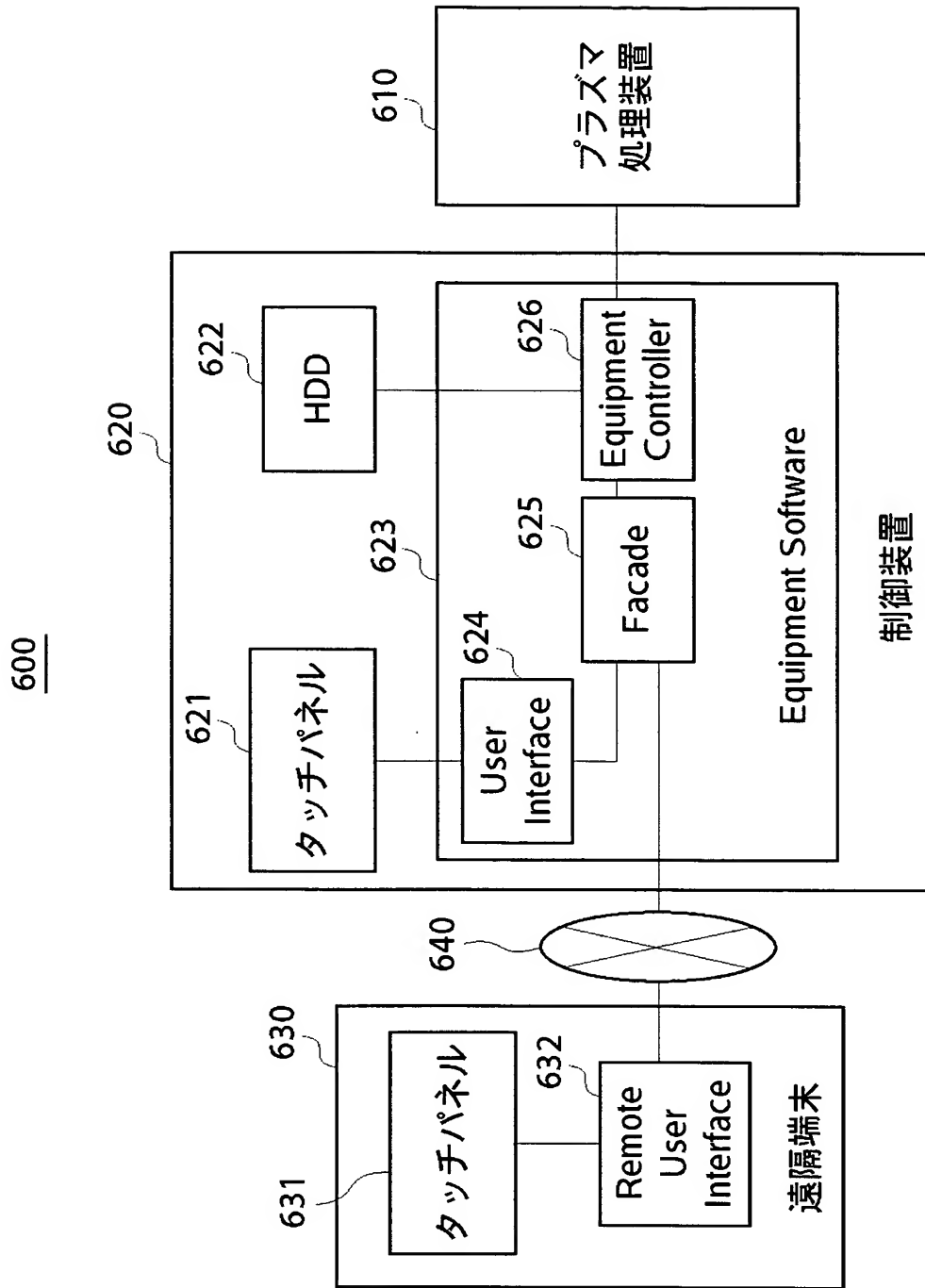
【図 4】



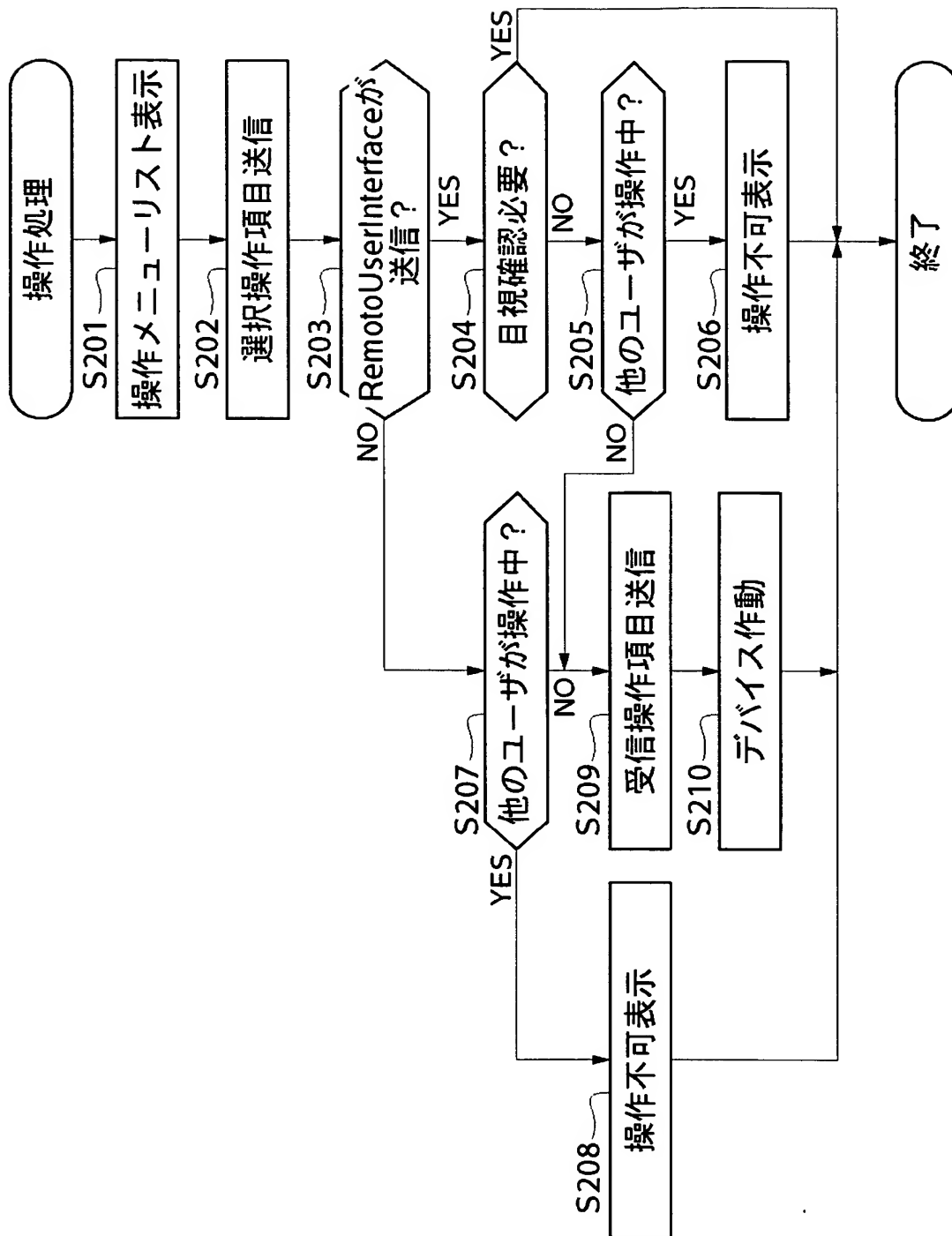
【図 5】

抽象テーブル	チェック項目	要因リスト	エラーコード1	エラーコード2	エラーコード3	エラーコード4
NMS_ILT_BPC_OUT_VLV2	BPC OUT バルブ(G82)オープン インターロック		NMS_ILT_BPC_OUT_VLV2	TXT_ERR_BPC	TXT_ERR_OT_VLV	TXT_ERR_OPEN
+	ウエハ有り+ESC HV OFF、NMF_ILF_ESC_HV_OFF_WAHER					
+	ウエハ有り+ESC VOLTAGE ZERO、NMS_ILF_ESC_VOLT_ZERO_WAHER					
END						

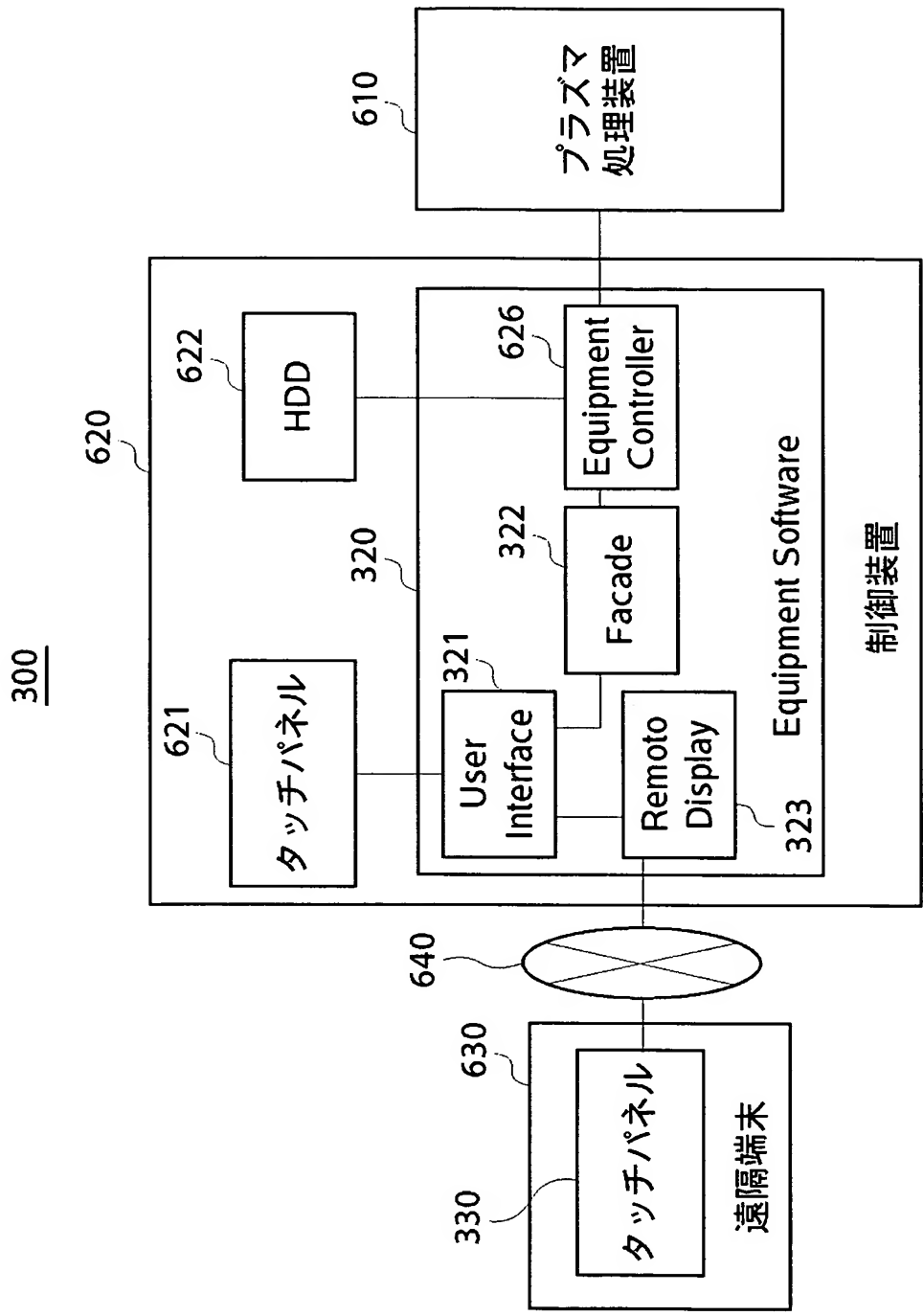
【図 6】



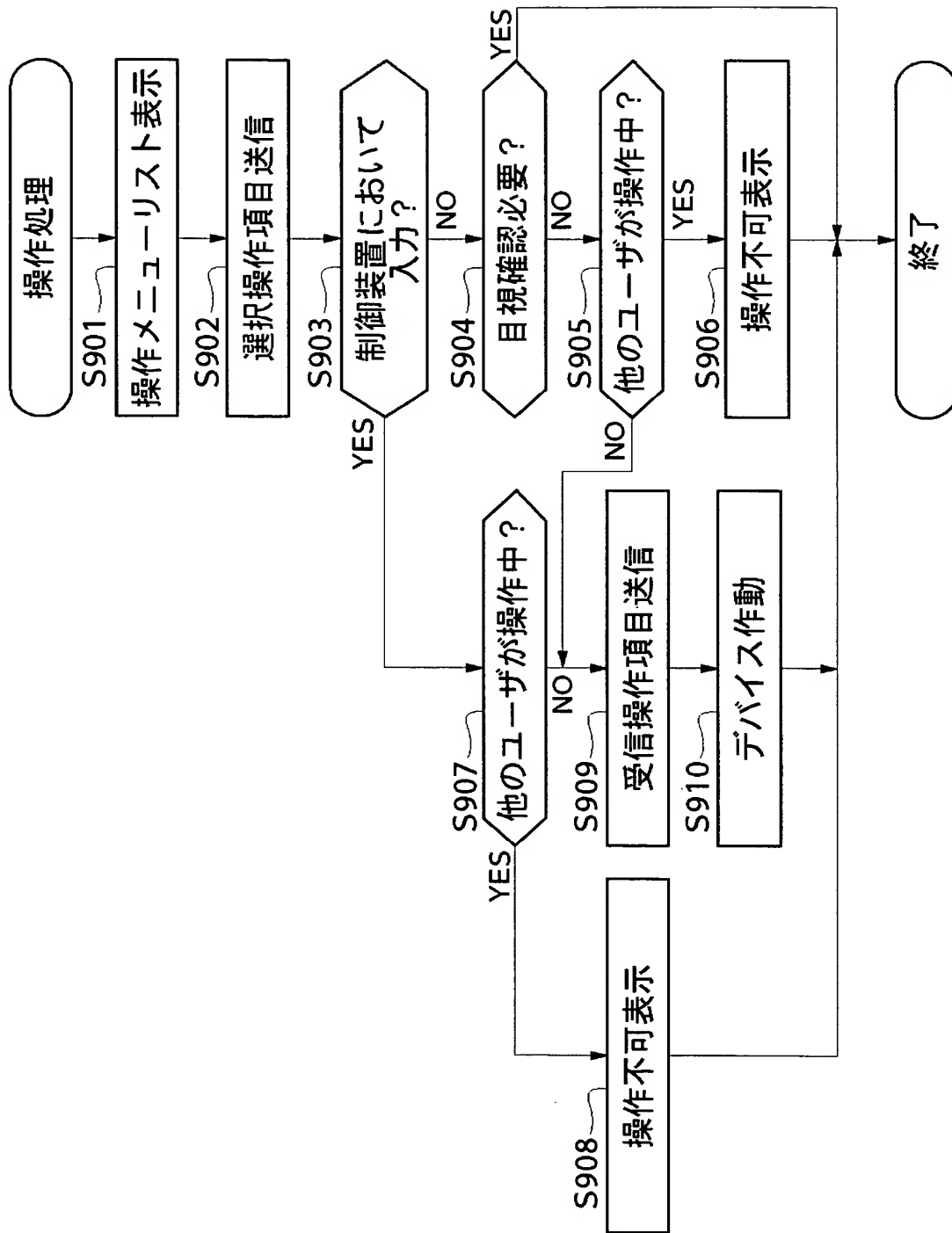
【図 7】



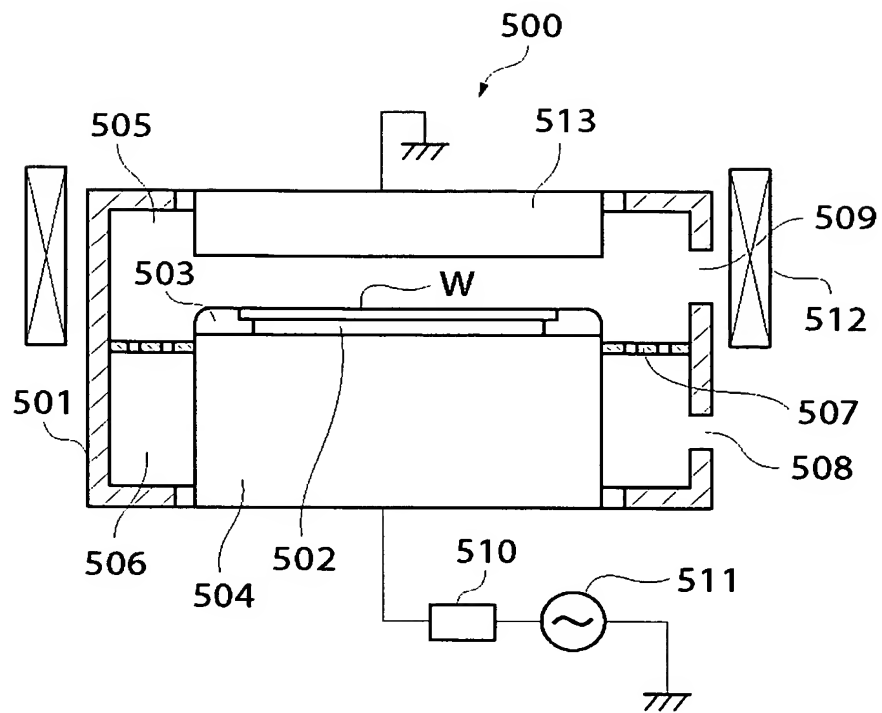
【図 8】



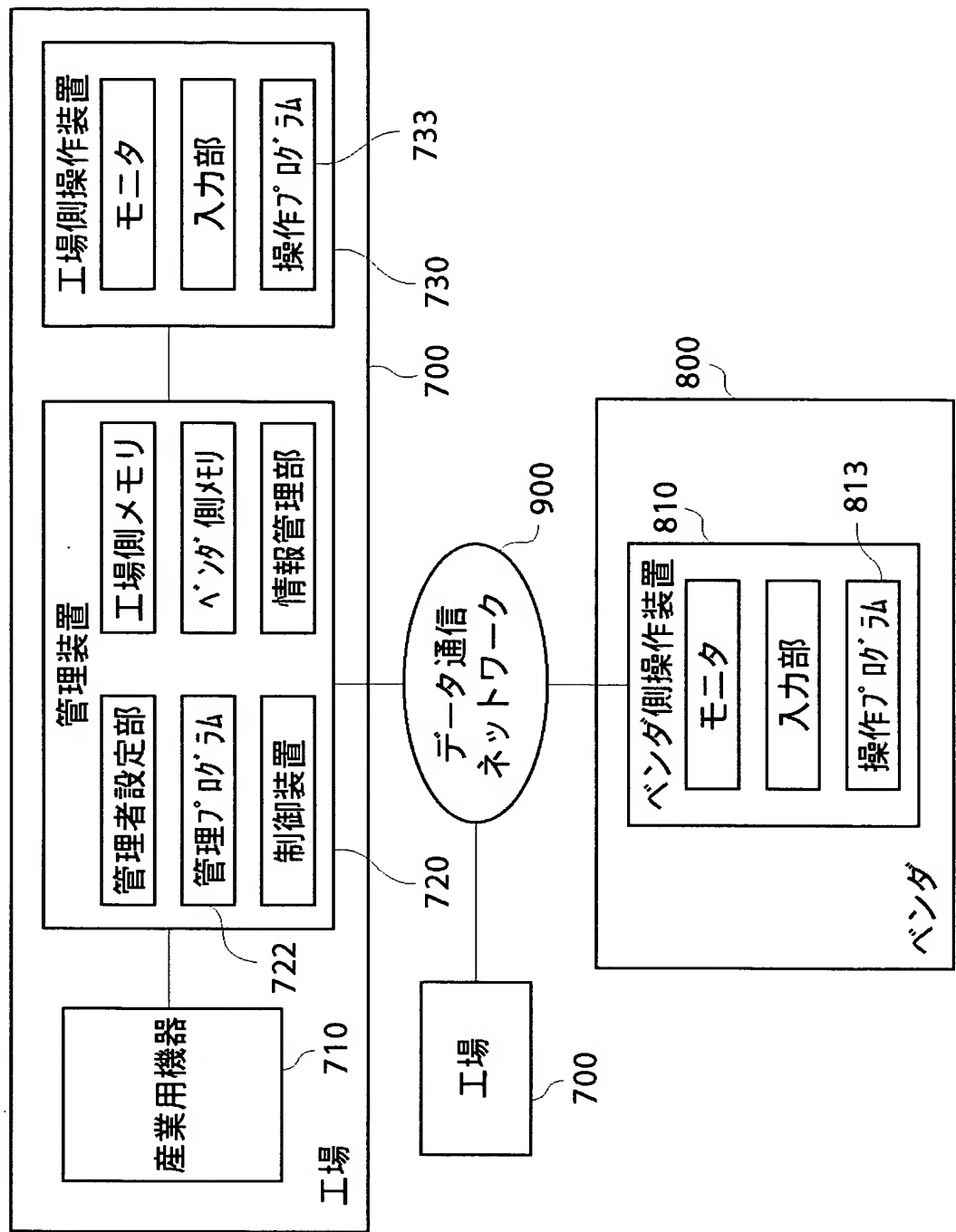
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 ソフトエンジニアの膨大な作業工数を低減することができる基板処理システム、基板処理方法、及び該方法を実行するプログラムを提供する。

【解決手段】 基板処理システム 1 0 0 は、基板処理装置 1 0 1 と、該基板処理装置 1 0 1 を制御する基板処理制御装置 1 0 2 と、各デバイスの動作を定義する命令文であるコマンドを記憶するサーバ 1 0 3 とを備え、基板処理制御装置 1 0 2 は、基板処理から分割された各工程に対応するマクロファイルを作成し、または、その内容を変更するためのワークスペースである R A M 1 0 5 を含むマクロファイル編集部 1 0 7 と、該作成されたマクロファイルが組み合わされたプロセスシーケンスマクロを実行する C P U 等から成るエクスキュータ 1 0 8 とを有し、ユーザが、マクロファイル編集部 1 0 7 において、記憶されたコマンドを列挙することによって各工程におけるシーケンス動作を示すマクロファイルを生成、または、その内容を変更する。

【選択図】 図 4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 1 1 6 9 1 8
受付番号	5 0 4 0 0 6 1 9 4 5 2
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 6 年 4 月 1 9 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000219967
【住所又は居所】	東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号
【氏名又は名称】	東京エレクトロン株式会社

【代理人】

申請人	
【識別番号】	100081880
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門 1 丁目 1 7 番 1 号 虎ノ門 5 森ビル 中央国際特許事務所
【氏名又は名称】	渡部 敏彦

特願 2 0 0 4 - 1 1 6 9 1 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 1 9 9 6 7]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 4 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号

氏 名

東京エレクトロン株式会社